

FACULDADE DE ARQUITECTURA
Universidade de Lisboa

REVITALIZAÇÃO ECOLÓGICA

SUSTENTABILIDADE INTELIGENTE

RICARDO NANCOVA CARVALHO DE ALMEIDA
(Licenciado)

Projeto Final de Mestrado para obtenção do Grau de Mestre em Arquitetura, com Especialização em
Arquitetura

Orientador Científico:
Professor Doutor Jorge Telles Bastos

Coorientadora Científica:
Professora Doutora Filipa Roseta Vaz Monteiro

Júri:

Professor Doutor José António Jacob Martins Cabido – Presidente do Júri
Professor Doutor Jorge de Novais Telles Faria Correa Bastos - Orientador
Professora Doutora Elisabete Freire - Arguente

Documento definitivo

Lisboa, FA.UL
Outubro | 2014

Lisboa, FAUL, Junho 2014

Título: **REVITALIZAÇÃO ECOLÓGICA**

Subtítulo: **SUSTENTABILIDADE INTELIGENTE**

Nome: **RICARDO NANCOVA CARVALHO DE ALMEIDA**

Orientador: **PROFESSOR DOUTOR JORGE TELLES BASTOS**

Coorientador: **PROFESSORA DOUTORA FILIPA ROSETA VAZ MONTEIRO**

Mestrado: **ARQUITETURA**

Data: Lisboa, Julho de 2014

RESUMO

A investigação feita para a execução desta dissertação de mestrado esteve em torno de dois temas pertinentes na arquitetura: a sustentabilidade e a revitalização de espaços pouco aproveitados. A análise feita em torno destes dois temas pretende contribuir para que o processo de revitalização da área de intervenção seja realizada de forma sustentável.

Ao longo dos últimos anos, o consumo energético no setor da construção civil tem aumentado significativamente. Para minimizar as consequências deste aumento, é fundamental adotar medidas que contribuam para uma utilização mais racional e eficiente de energia.

A área de intervenção deste trabalho é no concelho de Sintra, é num lote com cerca de 18.000m² onde temos a “Casa Autónoma” e é feita a proposta de um novo edifício, o Eco-spa. A “Casa Autónoma” é uma habitação que foi projetada no início dos anos 80 e foi concebida para ser autossuficiente com diversos elementos sustentáveis. Em relação ao Eco-spa, é um equipamento que foi projetado com o objetivo de criar novas dinâmicas a zona, sendo todo ele pensado para estar dentro dos padrões da sustentabilidade, reforçando o conceito original da “Casa Autónoma”.

Este trabalho tem como finalidade dar a conhecer as premissas da sustentabilidade os seus benefícios e também valorizar todo o património existente na área de intervenção, dando a conhecer um dos primeiros exemplos de construção sustentável em Portugal, que é a “Casa Autónoma”. A intenção é revitalizar o espaço envolvente, para que seja possível atingir este objetivo.

Feita a abordagem sobre a sustentabilidade e a revitalização da área de intervenção, em seguida abordamos o edifício proposto, um Eco-spa.

Palavras-chave: Revitalização, Reabilitação, Sustentabilidade, Eco-spa, Sintra

Titulo: **REVITALIZAÇÃO ECOLÓGICA**

Subtítulo: **SUSTENTABILIDADE INTELIGENTE**

Nome: **RICARDO NANCOVA CARVALHO DE ALMEIDA**

Orientador: **PROFESSOR DOUTOR JORGE TELLES BASTOS**

Coorientador: **PROFESSORA DOUTORA FILIPA ROSETA VAZ MONTEIRO**

Mestrado: **ARQUITETURA**

Data: Lisboa, Julho de 2014

ABSTRACT

The research for the implementation of this dissertation was around two themes relevant enough in architecture, sustainability and revitalization of underutilized green spaces. The analysis around these two themes intended to contribute to the process of revitalization of the area of intervention is carried out in a sustainable manner.

Over the past few years, energy consumption in the building sector has increased significantly. To minimize the consequences of this increase, it is essential to adopt measures to contribute to a more rational and efficient use of energy.

The intervention area is in the municipality of Sintra, a plot of about 18.000m² where we have the "Autonomous House " and the proposal of a new building , the Eco - Spa is taken . The "Autonomous House "is a house that was designed in the early 80s and was designed to be self-sufficient with many sustainable elements. Regarding Eco - Spa, is a device that was designed with the goal of creating new dynamic zone, with all of it thought to be within the standards of sustainability, was made a bit like the "Autonomous House ".

This work aims to inform the assumptions of sustainability and its benefits also value the existing assets in the intervention area, make known (probably) one of the first examples of sustainability in Portugal, which is the "Autonomous House ". Hence the intention of revitalizing the area of study, so that you can achieve this goal.

Approach taken on the revitalization and sustainability of the intervention area, then approach the building proposal dissertation.

Keywords: Revitalization, Rehabilitation, Sustainability, Eco-Spa, Sintra

ÍNDICE

pág

RESUMO	II
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE FIGURAS	VI
LISTA DE ACRÓNIMOS.....	VII
CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Abordagem temática.....	1
1.2 Objetivos	1
1.3 Metodologia de trabalho	2
CAPÍTULO 2 - ESTADO DA ARTE.....	3
2.1 Conceitos e Princípios da Sustentabilidade	3
2.2 Princípios sustentáveis para um edifício	5
2.2.1 Conforto.....	5
2.2.2 Saúde dos utilizadores.....	7
2.2.3 Meio Ambiente	8
2.3 Sustentabilidade Inteligente	10
2.4 Construção sustentável	11
2.5 Conceitos da Revitalização urbana	13
CAPÍTULO 3 – CASOS DE ESTUDO	15
3.1 Casa Autónoma	15
3.2 Sieeb.....	19
3.3 R4 House.....	22
3.4 Centro de Recursos Ambientais	25
3.5 Conclusão.....	29
CAPÍTULO 4 – ÁREA DE ESTUDO.....	31
4.1 Enquadramento – Concelho de Sintra	31
4.2 Município de Sintra – Área de intervenção.....	33
4.3 Análise SWOT – Potencialidades e Condicionantes	33
CAPÍTULO 5 – PROPOSTA DE INTERVENÇÃO SUSTENTÁVEL	35
5.1 Conceito	35

5.2 Proposta	37
5.3 Estrutura funcional	39
5.4 Aspetos passivos	43
5.5 Aspetos ativos	44
CAPÍTULO 6 - CONCLUSÃO.....	46
BIBLIOGRAFIA.....	48
ANEXOS	51

ÍNDICE DE FIGURAS

	pág
Figura 1 - Componentes do desenvolvimento sustentável	3
Figura 2 - Evolução das preocupações no setor da construção civil	12
Figura 3 - Casa Autónoma	15
Figura 4 - Interior da Casa Autónoma	16
Figura 5 - Piso 0 (Casa Autónoma)	17
Figura 6 - Piso 1 (Casa Autónoma)	17
Figura 7 - Piso 1 (Casa Autónoma)	18
Figura 8 - Exemplo de culturas hidropónicas	18
Figura 9 - Fachada Sul da Casa Autónoma	19
Figura 10 – Sieeb	20
Figura 11 - Corte s/esc (Sieeb)	20
Figura 12 - Corte explicativo da R4 House	24
Figura 13 - R4 House	25
Figura 14 - Centro de Recursos Ambientais	26
Figura 15 -Área Metropolitana de Lisboa	32
Figura 16- Concelho de Sintra	32
Figura 17 - Planta Geral esc:1/10000	36
Figura 18 - Planta Geral esc:1/5000	36
Figura 19 - Área de Intervenção (Conselho de Sintra)	37
Figura 20 - Área de estudo (concelho de Sintra)	38
Figura 21 - Planta Geral (s/esc) do Eco-spa	39
Figura 22 -Planta Piso -2 (s/esc)	40
Figura 23 - Planta Piso -1 (s/esc)	41
Figura 24 - Planta Piso 0 (s/esc)	41
Figura 25 - Planta Piso 1 (s/esc)	42
Figura 26 - Esquemas dos sistemas passivos do Eco-spa	43
Figura 27 - Eco-spa	44

LISTA DE ACRÓNIMOS

AML – Área Metropolitana de Lisboa

CNUAD – Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento

ONU – Organização das Nações Unidas

PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

SIEEB – Sino Italian Ecological and Energy Efficient Building

SWOT – Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats)

UE – União Europeia

UNESCO – Organização para a Educação, a Ciência e a Cultura das Nações Unidas (*United Nation Educational, Scientific and Cultural Organization*)

WCED – World Commission on Environment and Development

AVAC – Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionante

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

1.1 Abordagem temática

Esta dissertação de mestrado integrado em Arquitetura tem como título “Revitalização Ecológica” e como subtítulo “Sustentabilidade Inteligente”. Este tema pretende aprofundar principalmente questões relacionadas com a sustentabilidade.

A Revitalização Ecológica será uma das grandes intenções do projeto, visto que a área de intervenção tem qualidades ecológicas privilegiadas, que serão destacadas. Toda aquela área verde integrada no terreno será revitalizada e será tornada pública, ao dispor de todo o concelho.

A sustentabilidade inteligente vai estar relacionada com a forma que o novo edifício (Eco-spa) vai estar integrado no terreno, visto que trata-se de um terreno bastante inclinado. O Eco-spa vai estar inserido no terreno de maneira a tirar partido das características morfológicas do local, de forma a desenvolver potencialidades e vantagens sustentáveis que sejam uma mais-valia ao projeto.

São abordados os princípios e conceitos da sustentabilidade, que nos ajudam a perceber qual a necessidade e importância nos dias de hoje.

Posteriormente à análise feita sobre a sustentabilidade, passamos pela análise da área de intervenção, procurando estratégias para uma revitalização dos espaços envolventes, sempre com vista a sustentabilidade.

1.2 Objetivos

O foco principal deste estudo passa por investigar questões relacionadas com a revitalização de espaços urbanos e a sustentabilidade para serem implementadas na área de intervenção proposta. Todos os conceitos abordados neste trabalho são importantes para que possamos ver quais os mais indicados para serem aplicados na prática.

Com o desenvolvimento da parte prática, tenho como objetivo mostrar que a revitalização pode estar interligada com a sustentabilidade, sendo assim uma mais-valia para o projeto, visto que

com pequenos gestos de revitalização da área verde conseguimos destacar componentes sustentáveis que estarão presentes no Eco-spa.

1.3 Metodologia de trabalho

Este trabalho encontra-se dividido em 5 capítulos, que são fundamentais para a abordagem prática do tema permitindo uma melhor compreensão teórica sobre o que foi feito a nível prático. O foco principal é o desenvolvimento da componente teórica que relata as questões ligadas a revitalização e a sustentabilidade, questões essas que vão estar baseadas num projeto desenvolvido em Sintra num terreno com grandes dimensões e com características interessantes a serem exploradas em projeto.

No **Capítulo 1** são abordados os aspetos ligados a revitalização e a sustentabilidade.

O **Capítulo 2** corresponde ao estado de conhecimento, ou seja, ao estudo de um conjunto de temas importantes na compreensão da temática. Analisou-se assim os conceitos e princípios da sustentabilidade, estudando também o conceito da revitalização do espaço urbano.

O **Capítulo 3**, faz a análise de um projeto pioneiro de sustentabilidade em Portugal, a Casa Autónoma, edifício este que está integrado na área de estudo, o mesmo que vai servir como “base” para o desenvolvimento de um Eco-spa, devido a sua linguagem ecológico-sustentável. Neste capítulo foram analisados outros 3 casos de estudo, de projetos realizados em outros países como, Espanha e China. Contudo, foi reunido um conjunto de informações que ajudam a perceber melhor variadas questões ligadas ao tema de estudo, num cenário a nível mundial.

No **Capítulo 4** é feita uma contextualização do concelho de Sintra, aonde esta situada a área de estudo e é feito um apanhado geral do concelho, a nível histórico e cultural, incidindo sobre características locais, para um melhor entendimento do local e perceber o seu sistema funcional e ecológico, tudo isso é importante para perceber o projeto desenvolvido. Neste capítulo falamos de algumas problemáticas do local de intervenção, para isso, recorreu-se a uma análise SWOT, para compreender quais são as potencialidades, as fragilidades, as oportunidades e as ameaças no local, para no fim, definir os principais eixos de intervenção.

Por fim, no **Capítulo 5**, aborda-se a proposta de intervenção sustentável do Eco-spa de maneira a relatar alguns procedimentos para o desenvolvimento de um edifício sustentável. Vamos desde o conceito até a sua estrutura funcional, estabelecendo um parâmetro entre estratégias sustentáveis

aplicadas no edifício. O Eco-spa é desenvolvido baseando-se nas premissas da Casa Autónoma, reforçando princípios já existentes no local.

CAPÍTULO 2 - ESTADO DA ARTE

2.1 Conceitos e Princípios da Sustentabilidade

Não é fácil definir arquitetura sustentável, uma vez que não se pode considerar um movimento, nem uma moda, mas o reconhecer de um novo conjunto de problemas ligados ao projeto que até então eram desconhecidos. É uma tentativa de rever a própria disciplina de forma a integrar as preocupações atuais com as consequências das atividades humanas sobre o ambiente.

Por isso, considero interessante a integração da sustentabilidade na arquitetura como um novo pilar da tríade vitruviana (*utilitas, firmitas e venustas*), como proposto na seguinte definição:

“À tríade vitruviana que integra a comodidade, a solidez e a “beleza” postulamos a adição de um quarto ideal: restituidas ou restituição, restauração, restabelecimentos: segundo o qual o acto de edificar valoriza o meio ambiente, local e global, num sentido ecológico e não só visual” (Ordem dos Arquitectos, 2001).



Figura 1 - Componentes do desenvolvimento sustentável

O conceito de sustentabilidade atende a um conjunto de variáveis interdependentes, que deve ter a capacidade de integrar as questões sociais, energéticas, económicas e ambientais, tendo como finalidade preservar o meio ambiente sem prejudicar as gerações vindouras.

O tema desenvolvimento sustentável começou a ser falado durante a segunda metade do século XX quando o homem começou a aperceber-se da degradação infligida pelas políticas de desenvolvimento do meio ambiente (fig. 1).

Nos anos 70, o conceito de sustentabilidade começou por ser abordado na conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente humano, que realizou-se na Suécia, na cidade de Estocolmo. A sustentabilidade assentava sobre a lógica da sustentação da sociedade, pensada para uma lógica economicista e sem preocupações ambientais. Mais tarde, no final dos anos 80, assume-se o conceito de uma forma mais generalizada, com o objetivo de permitir ao planeta usufruir de condições de habitabilidade para as gerações futuras (Pinheiro, 2006, p85).

O conceito de desenvolvimento sustentável ganha verdadeiro sentido aquando da publicação do Relatório "*Our Common Future*", conhecido por relatório Brundtland, elaborado sob a salvaguarda das Nações Unidas na "World Commission on Environment and Development" (WCED), em 1987. Assume-se assim o "Desenvolvimento sustentável" como a capacidade da humanidade garantir que responde às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras.

"O desenvolvimento sustentável não é um estado fixo de harmonia, mas antes um processo de mudança" (Brundtland, 1987).

O desenvolvimento sustentável foi colocado na agenda política mundial alguns anos após a publicação do Relatório Brundtland, quando em Junho de 1992 a Organização das Nações Unidas (ONU) realizou, na cidade do Rio de Janeiro, a Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento (CNUAD), também designada por Cimeira da Terra, onde participaram 170 países.

Durante a conferência foi lavrado um documento designado por "Agenda 21" com referências e recomendações específicas sobre a forma como atingir um desenvolvimento sustentável que deveriam ser implementadas até ao início do séc. XXI pelos governos, agências de desenvolvimento e grupos sectoriais, passando por todas as áreas onde a atividade do ser humano afetasse o meio ambiente. Este documento funcionou como uma proposta de estratégia para subsidiar um planeamento adaptado no espaço e no tempo a cada país individualmente.

O desenvolvimento sustentável está ligado à dinâmica da construção sustentável, abrangendo os aspetos ambientais, sociais e económicos. Deve haver uma procura pelo equilíbrio através da eficiência, reduzindo a intensidade da utilização de materiais e energia e valorizando a dinâmica ambiental. De notar que, está previsto um crescimento da população mundial na ordem dos 30% até ao ano 2050 e, para o sector empresarial, é razoável pensar que esta é uma notícia de carácter positivo uma vez que esperam milhões de novos consumidores.

O ritmo de substituição dos edifícios existentes é entre 0,5% e 2% por ano, ou seja, demoraria dezenas de anos até que existisse um impacto significativo. É fundamental caminhar para um paradigma de construção sustentável e para tal é necessário agir no local, com um pensamento global do ponto de vista sustentável, para atingir efetivamente um desenvolvimento sustentável. O conceito desenvolvimento sustentável tem como objetivo primordial uma racionalização completa, equilibrando as diferenças sociais existentes através da justiça social, os fatores económicos através da eficiência energética e a nível ambiental, através de algumas cautelas a nível ecológico.

2.2 Princípios sustentáveis para um edifício

Num edifício sustentável o arquiteto deverá ter em consideração, não só o conforto e a saúde dos habitantes, mas também o efeito do edifício sobre o meio ambiente local e global. Devemos levar em conta três aspetos fundamentais para o comportamento de um edifício: conforto do habitante, saúde do habitante e o impacto ambiental do edifício.

2.2.1 Conforto

O edifício modifica o meio natural exterior, atenuando o clima e proporcionando proteção e abrigo, sendo que o arquiteto tem de perceber como interagem o clima exterior, a construção e o corpo humano. Na prática os arquitetos procuram criar condições que sejam aceitáveis para a maioria dos utilizadores.

Conforto térmico: *A zona de conforto poderá ser descrita como sendo o ponto em que o homem depende a menor quantidade de energia para se adaptar ao seu ambiente (Olgay, 1973).*

O conforto térmico pode ser definido como uma sensação de bem-estar no que diz respeito à temperatura, caracterizando-se pela harmonia entre o calor produzido pelo corpo e as perdas de calor para o meio envolvente.

A temperatura do ar afeta a perda de calor do corpo humano por convecção e evaporação. A humidade relativa é a quantidade de humidade no ar, que afeta a perda de calor, permitindo níveis maiores ou menores de evaporação.

A temperatura radiante média é uma temperatura média das superfícies dos elementos que encerram um espaço. Os edifícios mal isolados termicamente têm superfícies internas frias e são

necessárias temperaturas de ar mais elevadas para as compensar. Um aumento de temperatura radiante média significa que as condições de conforto podem ser alcançadas com mais baixas temperaturas do ar e uma redução de 1°C na temperatura de ar pode poupar até 10% de consumo de energia. (Ordem dos Arquitectos, 2001, p26).

Todas estas questões abordadas sobre o conforto térmico foram levadas em conta no Eco-Spa, para que possamos ter um projeto inteligente, com elementos ajustáveis e com sistemas ativos de aquecimento e arrefecimento, que permite alcançar uma temperatura desejada no seu interior. As paredes exteriores do spa são devidamente isoladas em cortiça que permite um melhor conforto térmico do edifício, com os poços de luz que estão implementados no interior do edifício, é possível aproveitar a radiação solar para o seu aquecimento, através do efeito de estufa.

Conforto visual: uma iluminação deficiente pode provocar esforço visual, fadiga, dores de cabeça, irritabilidade e acidentes. As condições confortáveis de iluminação num espaço dependem da qualidade de distribuição da luz. A fonte de iluminação pode ser natural ou artificial, ou uma combinação de ambas, mas as janelas apresentam diversas vantagens. Nas escolas, enfermarias, em hospitais e fábricas a ausência de uma vista para o exterior produz desconforto psicológico. Nos escritórios, os benefícios psicológicos das janelas têm-se revelado maiores do que os benefícios físicos, contribuindo para um aumento de produtividade de trabalho. (Ordem dos Arquitectos, 2001, p28).

A iluminação artificial é fundamental para os edifícios nos seus períodos noturnos. Alguns espaços e atividades precisarão de luz durante o dia; sempre que for o caso, o espectro luminoso da luz artificial deverá aproximar-se, tanto quanto possível, da luz natural.

A luz é uma das maiores preocupações do Eco-Spa, visto que é parcialmente enterrado, tornando assim mais complicado a entrada de luz natural no seu interior. Foram pensados vários focos de luz por todo o edifício, para colmatar todas as suas limitações de iluminação natural. Estes focos de luz irão contribuir fortemente no aumento qualitativo do conforto visual, proporcionando uma maior quantidade de iluminação no interior do edifício.

Qualidade do ar interior: comparando com os outros parâmetros de conforto, este é o que suscita as maiores dúvidas. Se há uma boa qualidade do ar exterior, os problemas tradicionais de abafamento e odores podem geralmente ser resolvidos com adequadas taxas de renovação, uma eficiente distribuição de ar e o controlo dos focos de poluição internos.

Em relação a renovação do ar, para uma melhor qualidade de ar interior, o spa terá vãos que permitirão criar este efeito de renovação do ar através de ventilação natural. Não irá ter só vãos fixos, podendo assim contribuir para uma boa qualidade do ar em todo o edifício, sem ter de exagerar nos sistemas mecânicos de ventilação.

Qualidade acústica: a qualidade acústica não é uma questão de primeira ordem num projeto sustentável, as estratégias de projeto “verde” deverão ter em conta as suas consequências acústicas. Como exemplo, a ventilação natural poderá implicar a existência de janelas abertas ou aberturas de ventilação entre os espaços interiores; um ruído inoportuno ou a perda de privacidade acústica não são efeitos secundários aceitáveis.

Nas áreas mais reservadas do spa, o isolamento acústico é prioritário, o spa é revestido em cortiça, que é um matérias que além de ser um isolamento térmico também é isolamento acústico. No interior do spa verificamos diversos usos que são separados por vidros duplos, permitindo que os espaços possam ter uma melhor qualidade acústica.

2.2.2 Saúde dos utilizadores

As condições interiores de um edifício afetam claramente, não só o conforto, mas também a saúde dos ocupantes. Má qualidade do ar, materiais tóxicos, falta de luz natural ou ruídos excessivos, poderão ter consequências duradouras para a saúde.

Qualidade do ar interior: mais do que a maioria dos problemas ambientais, a poluição do ar no interior reflete-se diretamente na saúde e, conseqüentemente, na produtividade. A qualidade do ar interior é determinada pela qualidade do ar no exterior do edifício, pela emissão de poluentes no interior e pela taxa de ventilação, bem como pela eficiência dos filtros e pelos cuidados de manutenção dos sistemas mecânicos, etc.

As pessoas passam 80-90% das suas vidas dentro de edifício, sem ter conhecimento dos impactos causados pela permanente exposição as emissões de gases produzidos pelos matérias de construção.

Os edifícios mais impermeáveis ao ar, conseguem conservar mais energias, que tem reflexo na qualidade do ar; os edifícios com menos ventilação natural aumentam as poeiras e a concentração de emissões no ar. Para alguns, o verdadeiro problema reside no aumento das fontes de poluição

existentes no interior. Estes fatores aumentam a necessidade de haver cuidado na especificação de materiais e no desenho dos sistemas de ventilação. (Ordem dos Arquitectos, 2001, p29).

São utilizadas três estratégias para controlar os poluentes de ar no interior: (a) retirar do edifício a fonte de poluição; (b) controlar as emissões de poluentes na fonte; (c) expulsar os poluentes do edifício, através de medidas de ventilação.

O Eco-spa está ligeiramente elevado em relação a cota de soleira e tem como objetivo proporcionar uma melhor circulação do ar pelo edifício, sem que seja necessário o uso de meios mecânicos. Com esta ligeira elevação é possível iluminar maior parte do edifício e obter ventilação natural em praticamente todos os pisos.

Luz natural: as janelas e a luz natural são benéficas para a saúde. A ausência da luz natural pode provocar depressões (conhecidas como perturbação afetiva sazonal), doenças ósseas (devido a carência de vitamina D) e perturbação no sono e na concentração. Há também provas de que a luz natural é especialmente necessárias às crianças.

Daí a preocupação de disponibilizar o máximo de luz possível no seu interior. Com os poços de luz é possível iluminar o edifício num todo, sem precisar de recorrer frequentemente a iluminação artificial, contribuindo assim para a saúde e bem-estar dos usuários.

2.2.3 Meio Ambiente

A gama dos impactos de edifícios sobre o ambiente é variada. Os problemas que resultam de processos relacionados com a construção, tais como o aquecimento global, decréscimo de ozono, perda de habitat natural e da biodiversidade, erosão do solo e libertação de poluentes tóxicos, são agora bem conhecidos. É útil considerar o edifício proposto como uma nova entidade, viva e saudável. O edifício é uma parte integrante do local.

Um edifício é uma estrutura física composta por diferentes elementos e também uma espécie de “máquina viva”. O impacto ambiental do edifício deverá ser analisado a dois títulos:

(1) Como estrutura física, um edifício é uma coisa morta, é apenas “a soma de todas as suas partes”. Estas partes são individualmente extraídas, fabricadas, montadas, mantidas, demolidas e, finalmente, deitadas fora. Cada parte tem um conjunto de efeitos associados a estes processos e

o impacto ambiental total do edifício é a soma destes efeitos; e, (2) como “máquina viva” o custo para o ambiente é o de fazer funcionar o edifício durante o seu tempo útil de vida; os suprimentos que serão necessários, tais como energia e serviços, e o que dele sairá, como seja o CO₂ e os resíduos.

Enquanto diversos fatores exercem a sua influência sobre as diversas fases do tempo de vida de um edifício, é durante a fase de projeto e construção que quase todos são fundamentalmente fixados. As decisões nesta altura determinam o grau de consumo de recursos materiais e energia durante as fases futuras, tais como a manutenção, a renovação, a conversão e a reestruturação. (Ordem dos Arquitectos, 2001, p40).

As questões que precisam de ser consideradas dividem-se em cinco categorias principais: consumo de energia - uso dos materiais – uso de água – gestão de desperdícios – controlo de ruídos.

Energia: um projeto para a sustentabilidade significa que um dos objetivos claros do desenho é minimizar o efeito de poluição e o consumo de recursos que resulta da utilização da energia, de três maneiras: (a) no projeto podemos garantir os princípios passivos para que o edifício necessitará de menos energia; (b) substituir fontes de energia convencionais por fontes renováveis tais como a energia solar, a biomassa, a energia eólica, etc; (c) sempre que se empreguem sistemas convencionais, especificar quais os mais eficientes e menos poluentes.

Num edifício convencional, a quantidade de energia consumida na utilização (e de onde provém essa energia) é, ainda hoje, o que há de mais importante a considerar, do ponto de vista ambiental. No entanto esta situação está a mudar, à medida que os edifícios se tornam energeticamente mais eficientes.

Sendo o Eco-spa um edifício bem isolado, contendo fontes de energias renováveis (energia solar, energia eólica), é possível obter reduções energéticas significativas. Existe a preocupação destas fontes energéticas serem boas no ponto de vista ambiental, para que seja possível ter um edifício dentro dos padrões da sustentabilidade.

Materiais: os critérios para a seleção de materiais e componentes incluem o custo, a estética, o comportamento e a disponibilidade. Uma responsabilidade ambiental na especificação e aplicação de materiais e componentes de construção significa que se têm que incluir considerações sobre energia incorporada e sobre impactos ambientais locais e globais.

A nível da materialidade escolhida para o Eco-spa, foram escolhidos materiais que tenham características sustentáveis, materiais que esteticamente criem uma aproximação a natureza e que sejam produzidos a nível nacional, ou mesmo a nível da Península Ibérica. Os materiais predominantes no edifício são: a cortiça, madeira, tijolo e o vidro. A cortiça é usada como isolamento térmico e também como revestimento da própria fachada, a madeira surge como um elemento estético e funcional gerando dinâmicas na entrada de luz no edifício, sendo possível criar uma maior proximidade do edifício com a natureza, devido a forma como se expõe na fachada.

A escolha de materiais e componentes desempenha um papel importante na determinação do comportamento energético. A energia incorporada numa estrutura de betão pode ser elevada, mas se for planeada para usar aquecimento e arrefecimento solar-passivo, pode facilmente conduzir a uma redução significativa no consumo de energia em poucos anos de utilização. Quanto a outros componentes, tais como envidraçados baixos emissivos e instalações eficientes de aquecimento e iluminação, a sua importância quanto à eficiência é tão grande que sobrepõe a qualquer impacto adicional associado ao seu fabrico.

Água: o uso descuidado da água origina vários problemas ambientais. Está em causa o abastecimento de água a utilizar dos edifícios e também a condução e tratamento de águas superficiais e de esgotos nas zonas edificadas.

O Eco-spa tem como estratégia recolher as águas provenientes da chuva, que serão tratadas e reutilizadas, contribuindo assim para uma grande redução de consumos. Visto que o spa é um equipamento que irá precisar de bastante água, devido ao seu elevado consumo, daí a importância de apostar numa estratégia de recolha e tratamento das águas cinzentas e pluviais, que serão reutilizadas essencialmente nos autoclismos e para a rega dos espaços públicos.

2.3 Sustentabilidade Inteligente

A sustentabilidade inteligente na arquitetura é uma manifestação da inteligência humana na conceção e possibilidade de uso sustentável dos espaços. A aplicação da inteligência na sustentabilidade passa por aplicar sistemas inteligentes que permitam um melhor desempenho dos equipamentos sustentáveis. Este conceito é orientado na busca de uma arquitetura inteligente, económica e sustentável. Algumas das características deste conceito são: (a) a

adaptação a função, insolação, ventilação e condições climáticas locais; (b) a escolha coerente dos materiais aos recursos locais e que menos tenham degradado o meio ambiente; (c) a inserção no contexto urbano e no trânsito; (d) a redução de desperdícios e a economia na conceção e especificação; (e) a orientação solar, uso adequado de materiais e soluções de menor custo que garantam conforto térmico natural; (f) a otimização energética com a possibilidade de captação da radiação solar sem elevar a carga térmica e uso de energias alternativas; (g) reutilização das águas pluviais e águas cinzentas; (h) divisão espacial dos circuitos, uso de lâmpadas e luminárias com menor consumo e implantação iluminação setorizada; (i) o dimensionamento e a especificação correta dos sensores do condicionamento ambiental com controlo individual; (j) a possibilidade de flexibilização e adaptações espaciais.

A interação de variáveis locais, sociais, ambientais, culturais, funcionais, tecnológicas e de eficiência económica são os pilares da arquitetura inteligente, capaz de possibilitar o desenvolvimento das atividades humanas desta geração e das gerações futuras.

2.4 Construção sustentável

O conceito de construção sustentável foi designado pelo Professor Charles Kibert (1994) com o intuito de descrever as responsabilidades da indústria da construção no que aos desígnios da sustentabilidade diz respeito. Segundo Kibert, a análise à indústria construtiva em termos de impactos ambientais revela uma extrema necessidade de mudança. Há que comparar as características da construção tradicional com os critérios de sustentabilidade dos materiais usados, dos produtos e os processos construtivos aplicados e também por em prática uma gestão responsável para um ambiente construído saudável, baseado na eficiência de recursos e princípios ecológicos.

A construção sustentável deve garantir a condição de durabilidade do edifício uma vez que deve relacionar-se com a redução de consumos e das acessibilidades, bem como os aspetos culturais e sociais, contribuindo para a melhoria do ambiente (fig. 2). Numa altura em que o aquecimento global é um assunto que preocupa a população mundial nos seus diferentes sectores de produção, torna-se imprescindível garantir todos os aspetos da sustentabilidade. Assim, para ser sustentável, qualquer empreendimento deve ser ecologicamente pensado, economicamente viável, socialmente justo e culturalmente aceite.

Sustentabilidade e construção

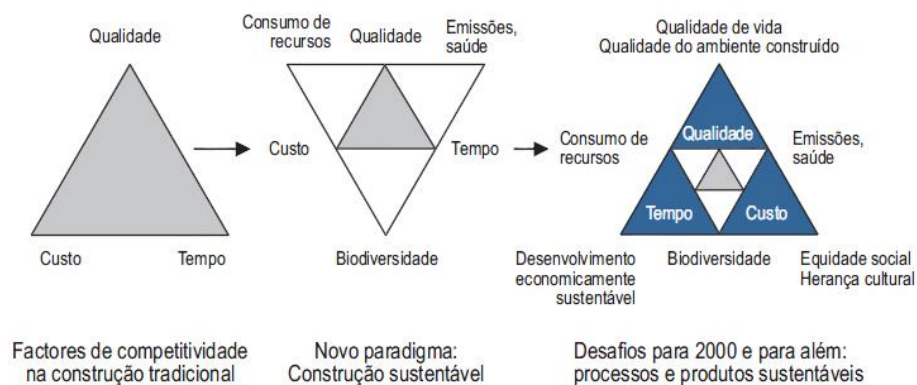


Figura 2 - Evolução das preocupações no setor da construção civil

A ligação da indústria da construção com os três pilares da sustentabilidade, já referidos, é de extrema importância uma vez que, para além de apresentar uma grande participação no PIB - dimensão económica- é também responsável por criar postos de trabalho- dimensão social- e utiliza os recursos naturais, relacionando-a diretamente com o ambiente - dimensão ambiental. Tanto a construção sustentável, como infraestruturas, vias de comunicação, etc., assim como a renovação sustentável, devem iniciar um período marcante no sentido de uma melhoria ambiental das cidades e da qualidade de vida dos respetivos cidadãos. (Charles Kibert, 1994).

Vantagens da construção sustentável: o desenvolvimento sustentável não é apenas uma luta dos ecologistas é agora uma grande preocupação para a indústria da construção, quer a nível nacional ou internacional.

Atualmente, os edifícios que geram energia própria são cada vez mais ambicionados pelas maiores empresas mundiais e geralmente se tornam grandes marcos arquitetónicos.

Segundo o PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente), o uso eficaz de betão armado, metais e madeira na construção e um menor consumo energético em aparelhos de ar-condicionado e iluminação, pode resultar na redução da despesa, na ordem dos biliões de dólares, num sector que é responsável pelo consumo de 30% a 40% da energia consumida mundialmente. O PNUMA salienta também que este sector poderá reduzir a emissão de dióxido de carbono em cerca de 1,8 bilião de toneladas.

A indústria da construção é responsável pelo consumo de 50% dos recursos retirados da natureza, pela produção de 50% dos resíduos produzidos em cada país e, cerca de 40% da energia consumida na Europa está relacionada com os gastos em edificações. Por esse motivo, o sector teve de adotar medidas

que minimizem esses gastos desnecessários e os consequentes impactos ambientais por forma a promover o urbanismo sustentável.

Dada a preocupação a nível ambiental, a qualidade na indústria da construção passou a ter em conta aspetos relacionados com a qualidade do ambiente e, com isso, nasce o conceito de construção Eco eficiente, mais conhecida por construção ecológica ou construção verde. O objetivo desse tipo de construção baseia-se na redução do impacto ambiental com o objetivo de conseguir projetar edifícios com consequências benéficas para o ambiente, ou seja, a construção "verde" tem como objetivo principal a sua envolvimento nos aspetos ecológicos, durante todo o seu ciclo de vida.

Assim sendo, o conceito de construção "verde" abrange preocupações que garantem a redução da delapidação dos recursos materiais, da produção de resíduos, emissão de gases poluentes nocivos aos ecosistemas, à saúde humana e ao nível de conservação da biodiversidade. (Charles Kibert, 1994).

Como medidas imprescindíveis para a realização de um projeto Eco eficiente podem apresentar-se: (a) economizar energia e água; (b) assegurar a salubridade dos edifícios; (c) maximizar a durabilidade dos edifícios; (d) planejar a conservação e manutenção dos edifícios; (e) utilizar materiais Eco eficientes e recicláveis; (f) apresentar baixa massa de construção; (g) minimizar a produção de resíduos; (h) garantir condições dignas de higiene e segurança nos trabalhos de construção.

Para atingirmos o conceito de construção sustentável há que centrar as atenções em três aspetos fundamentais. Em primeiro lugar, melhorar os projetos ao nível de eficiência energética, diminuindo as necessidades de iluminação, ventilação e climatização artificial. Em segundo lugar, substituir a energia convencional por energia renovável e por último utilizar materiais provenientes de fontes renováveis ou com possibilidade de reutilização. É de salientar que a construção sustentável deve ainda adotar medidas como o tratamento de resíduos orgânicos e sistemas de reaproveitamento de água.

2.5 Conceitos da Revitalização urbana

O conceito de revitalização urbana surgiu pela primeira vez no final da década de 60 do século XX em Inglaterra, com a necessidade de renovar e revitalizar as zonas de construção massiva do pós-guerra e as zonas de declínio industrial e portuário (JANUZZI, 2007).

Nos anos 70 e 80, diversos países desenvolvidos entraram num período de decadência económica, que levou ao encerramento de grandes áreas industriais e portuária. Como consequência, várias zonas das cidades foram abandonadas e tiveram que se reestruturar para abrigar novas atividades.

Desta forma surge a revitalização urbana, cujos projetos têm como objetivo a renovação de espaços coletivos, infraestruturas e embelezamento, transformação de conexões, revitalização de atividades urbanas e a fundação de novas centralidades.

“Engloba operações destinadas a relançar a vida económica e social de uma parte da cidade em decadência. Esta noção, próxima de reabilitação urbana, aplica-se a todas as zonas da cidade sem ou com identidade e características marcadas” (Carta de Lisboa 1995).

Este conceito tem evoluído ao longo dos anos, quer pelas diversas abordagens feitas no território quer pelas intervenções que foram desenvolvidas pelas políticas territoriais.

Transportando a revitalização urbana para o trabalho prático, é feita uma adaptação deste conceito para uma vertente mais ecológica, tratando-se assim da revitalização sustentável. Toda a componente ecológica que pertence ao local de estudo será revitalizada com o objetivo de fortalecer as questões económicas, sociais e culturais de toda aquela zona.

Inicialmente toda a área de intervenção era uma propriedade privada, em que toda aquela área verde estava só à disposição dos moradores do lote. Portanto, visto que a intenção é trazer este espaço verde ao público em geral, foi feita uma proposta no sentido de diminuir significativamente a área privada do lote e tornar pública toda aquela vasta área verde.

Ao trazer o bosque às pessoas, será feita uma revitalização de toda esta área, gerando assim novas dinâmicas espaciais e novos usos do solo, em que será possível integrar da melhor maneira o Eco-Spa, acrescentando novas atividades e usos atraindo todas as pessoas a disfrutarem do espaço.

A revitalização vai passar por renovar e acrescentar mais qualidade a toda área de intervenção e ao concelho, visto que Sintra é um grande centro turístico, que eventualmente irá oferecer um novo conceito de lazer a todos aqueles que pretendem conhecer e fazer uso do local.

CAPÍTULO 3 – CASOS DE ESTUDO

3.1 Casa Autónoma

Casa Autónoma - Sintra, Portugal (Arqº Manuel Alzina de Menezes)

A “Casa Autónoma” foi projetada pelo Arquiteto Manuel Alzina de Meneses da “MC Arquitectos” e construída em meados dos anos 80 e que foi todo ele pensado para ser completamente autossuficiente. Apesar de já ter alguns anos de existência houve uma grande preocupação nas questões ambientais, visto que foram usados sistemas inovadores para a época. A nível de projeto existia um conjunto de intenções e premissas que estavam a ser pensados para serem implementados, mas não foi possível devido aos escassos recursos tecnológicos da época, como painéis solares e paredes de trombe. Um dos principais interesses da intervenção é tentar concretizar e acrescentar todas essas intenções que foram pensadas na fase inicial do projeto.

O edifício está localizado no concelho de Sintra, num terreno com cerca de 18.000 m², em que a sua área de implantação é aproximadamente 230 m². Neste edifício encontramos vários sistemas sustentáveis, como: sistema de reaproveitamento das águas da chuva através da cobertura, acumulando-a numa cisterna; painéis solares; parede de trombe; e cobertura envidraçada para melhor iluminação no interior da habitação (fig. 3).



(a)



(b)

Figura 3 - Casa Autónoma



(c) Átrio



(d) Cobertura transparente

Figura 4 - Interior da Casa Autônoma

No Piso 0 temos a entrada e as zonas direccionadas a manutenção do mesmo. Neste Piso, detetamos no projeto inicial as seguintes áreas: a cisterna, o depósito de águas sujas, a incineração, um laboratório, câmara escura, arrecadação, reserva de animais e uma área técnica. De todas estas áreas representadas em projeto, só houve duas que prevaleceram, a cisterna e a área técnica. No caso dos depósitos das águas sujas, não seria funcional mante-la no interior do edifício, devidas as questões de higiene. As restantes áreas foram adaptadas, criando-se assim uma área de lazer no Piso 0, onde foram acrescentados as seguintes áreas: ginásio, cozinha, sala de jogos e instalações sanitárias (fig. 5).

O Piso 1 (fig. 6) manteve-se praticamente igual ao projeto, exceto a criação de um escritório junto a um dos quartos, diminuindo a área de lazer. Este piso tem uma característica pouco convencional, só existem vãos na sala de estar e na cozinha, e uma grande claraboia no centro do edifício que ilumina todas as repartições, ao contrário dos quartos que têm ausência de luz, transformando-se unicamente num espaço de descanso (fig. 4).

No último Piso, o Piso 2, não houve nenhuma alteração ao projeto inicial, mantendo-se como estufa para criação de culturas hidropónicas e os depósitos das águas que são aquecidas pelos painéis solares, este Piso é privilegiado contemplar de uma grande vista do concelho de Sintra (fig. 7).

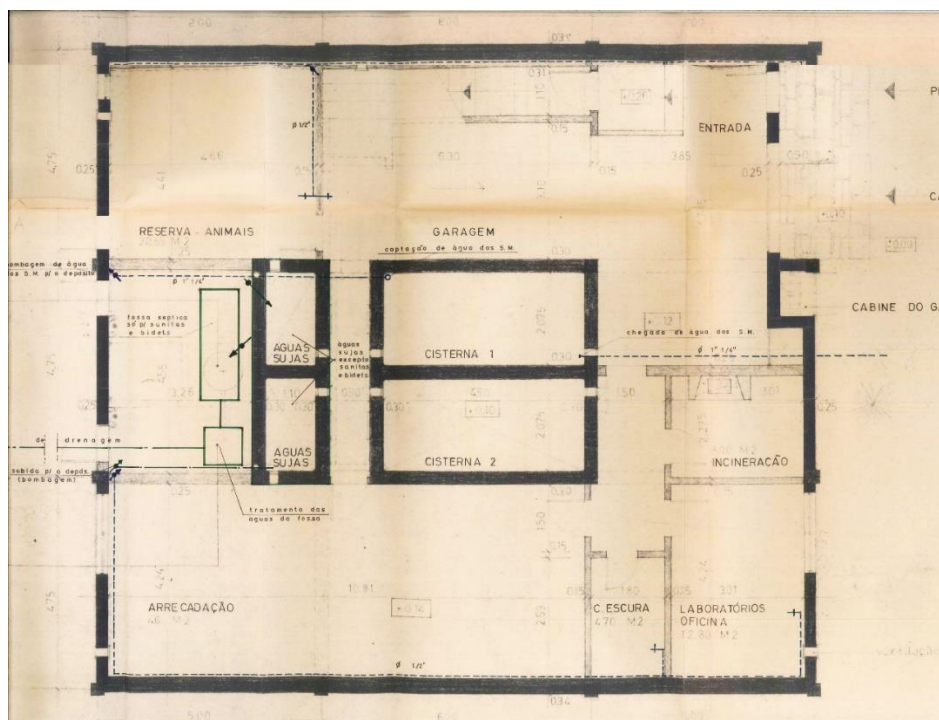


Figura 5 - Piso 0 (Casa Autônoma)

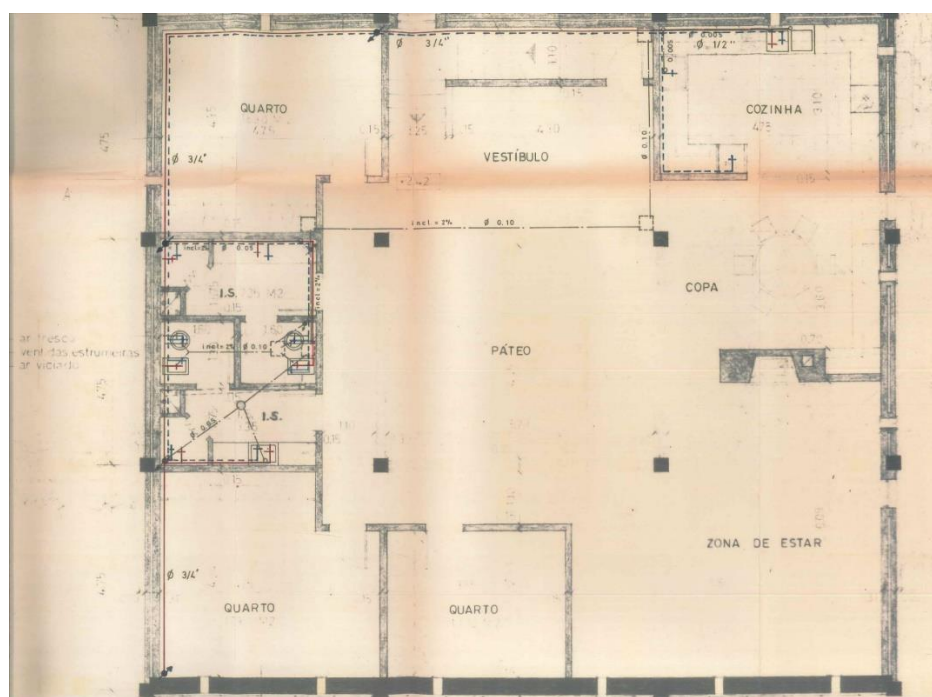


Figura 6 - Piso 1 (Casa Autônoma)

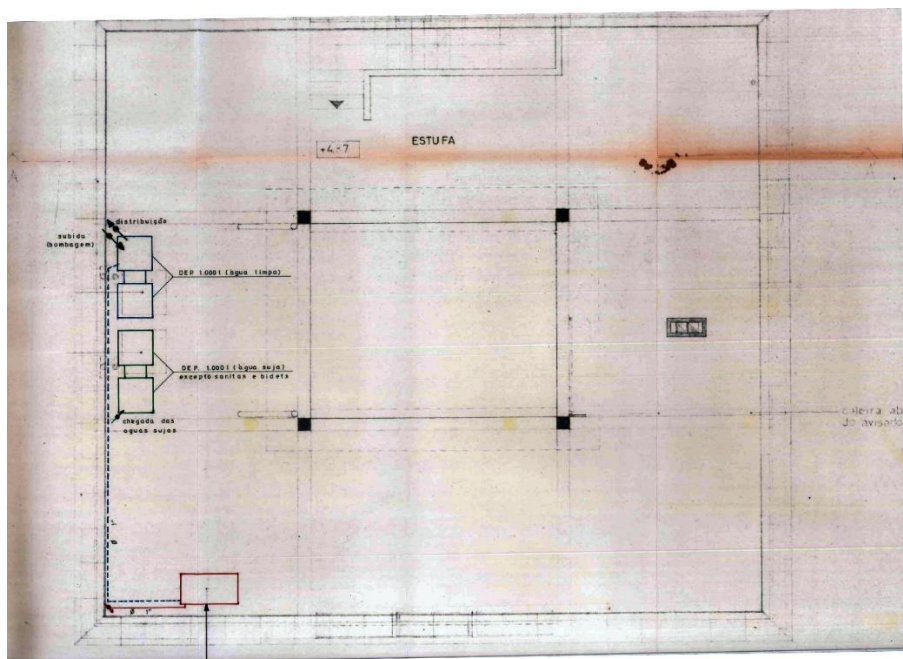


Figura 7 - Piso 1 (Casa Autônoma)



Figura 8 - Exemplo de culturas hidropônicas

O edifício já tem vários elementos sustentáveis passivos. A fachada sul da casa é uma parede de Trombe, esta mesma parede tem ganhos energéticos através da radiação solar. Devido a sua constituição, é uma parede que aquece gradualmente durante o dia, progredindo o calor lentamente desde a face exterior de parede até à interior, transmitindo o calor para o interior do espaço, aumentando o conforto no inverno e reduz a necessidade de aquecimento.

A Casa Autônoma tem uma cobertura toda ela translúcida, que permitindo a entrada de luz natural, ao ponto de gerar efeito de estufa (fig. 8). Devidas as suas inclinações da cobertura é possível escoar as

águas das chuvas, que são armazenadas nas cisternas situadas no piso 0. Estas cisternas têm uma capacidade de 41500 litros de armazenamento das águas, mas atualmente estas águas não passam por nenhum tratamento de purificação, mas têm servido para a rega e para os autoclismos.

Existem painéis solares estão junto a fachada a sul do edifício, que fazem o aquecimento da água que esta armazenada em depósitos de 300 litros que encontram-se no último piso do edifício (fig. 9).

Apesar da Casa Autónoma ter vários elementos sustentáveis, foi feita uma proposta de reabilitação e renovação da casa, com o objetivo de aprofundar esta questão da sustentabilidade, e fazer com que este edifício se torne ainda mais autónomo do que é.



Figura 9 - Fachada Sul da Casa Autónoma

3.2 Sieeb

Sieeb- Beijing, China (Arqº Mario Cucinella Architects)

O Sieeb (Sino-Italian Ecological and Energy Efficient Building) é um edifício que foi construído como resultado da cooperação entre o Ministério do Ambiente italiano e o Ministério da Ciência e Tecnologia chinês, um acordo que tem o objetivo de demonstrar a capacidade do país oriental de reduzir as suas emissões de CO₂. O edifício utiliza estratégias ativas e passivas na sua forma e na sua dotação para controlar o ambiente externo com o fim de melhorar as condições de bem-estar do ambiente interior.

O projeto criou uma sede de 20.000 m² para uma organização, o “ Programa de Cooperação Sino-Italiano para Proteção Ambiental, dedicado à educação, formação e investigação com foco na

conservação de energia e redução de emissões. O edifício tem um pouco mais de 40 metros de altura, custou cerca de 32.000 mil dólares e foi concluído em 2006 (fig. 10).



Figura 10 – Sieeb

Fonte: [<http://inhabitat.com/sino-italian-ecological-and-energy-efficient-building-sieeb/>]

Os objetivos estabelecidos para a construção foram a eficiência energética, baixa produção de CO₂, ar interior saudável, reciclagem e reutilização de águas, economia de recursos em materiais de construção, a minimização do impacto ambiental na construção e ocupação, os sistemas de controlo inteligente para os ocupantes e de manutenção e materiais duráveis. O projeto foi desenvolvido através de uma série de testes e simulações de computador que ajudou a definir a forma ideal, a orientação e sistemas apropriados para o edifício.



Figura 11 - Corte s/esc (Sieeb)

Aspetos passivos: o SIEEB é simétrico de leste a oeste, com fachadas envidraçadas exceto a que esta virada a norte. Tem uma secção fina de construção criada por adição de um pátio central, minimizando a distância entre o ocupante e o exterior. Todo espaço tem como estratégia diminuir a dependência da iluminação artificial no edifício. As fachadas do pátio têm uma função giratória com grelhas de vidro e revestimento reflexivo que ajudam a regular a luz do dia e os ganhos de calor solar no interior do edifício. Terraços de vários níveis virados para sul expõem o prédio para maiores ganhos de calor solar no inverno. Os terraços também oferecem espaços públicos e áreas para vegetação. Fachada leste e oeste apresentam vidros duplos com guarda-sóis horizontais integrados. A fachada norte é opaca e isolada para evitar a perda de calor dos ventos frios do norte (fig. 11).

Aspetos ativos: o SIEEB é dinâmico, e tem diversos sistemas muito inovadores, inteligentes e controláveis que ajudam o prédio atingir o seu mandato de alta sustentabilidade. Os elementos solares e fotovoltaicos são fundamentais para o projeto, no total temos mais de 10 mil metros quadrados de construção de sistemas fotovoltaicos integrados. Estes painéis não só fornecem energia, mas também sombra para o edifício.

Geradores elétricos acionados por geradores a gás que fornecem energia adicional necessária para atender a demanda não atendida pelo sistema BIPV (Building Integrated Photovoltaic). O sistema complementar de geração de energia elétrica produz muito menos CO₂ do que um edifício convencional chinês similar. Este sistema é um sistema de recuperação de calor, aquecendo o espaço no inverno, aquece a água durante todo o ano e ajuda a resfriar o prédio no verão usando um chiller de absorção. Um sistema de deslocamento de ar eficiente ar condicionado e ventilação, enquanto os painéis radiantes integrados ajudam ao controle da temperatura.

A temperatura ambiente, iluminação e ventilação do ar são controladas diretamente pela ocupação, temperatura, luz e sensores de CO₂. Os sensores dos sistemas ligam e desligam com base na “necessidade” de economizar energia considerável.

O projeto combina os princípios de sustentabilidade e as tecnologias avançadas para criar um edifício que se adapta ao seu contexto climático.

3.3 R4 House

R4 House- Barcelona, Espanha (Arqº Luís de Garrido)

A R4 House surge com um novo conceito de arquitetura, em que a construção é feita por meio de elementos recuperáveis e reutilizáveis, utilizando apenas materiais recuperados, reutilizados ou reciclados. Todas as intervenções realizadas na construção da R4 House foram orientadas para o cumprimento dos cinco pilares fundamentais a arquitetura sustentável: diminuir as emissões e os resíduos gerados, diminuir o consumo energético, otimizar os materiais e os recursos utilizados, melhorar o bem-estar e a saúde humana, e diminuir a manutenção e o custo dos edifícios.

Trata-se de um protótipo que consiste numa casa bioclimática, com uma estrutura modular e flexível, construída por contentores de baixo custo. O consumo de energia é zero devido ao seu desenho bioclimático, aos painéis solares e fontes de energia geotérmicas. A produção de resíduos durante a construção são praticamente insignificantes.

Os 4 R's representam Reutilizar, Recuperar, Reciclar e Razão, tornando-se num símbolo de arquitetura sustentável:

(1) Reciclagem: A casa é feita com materiais de construção reciclados e recicláveis que podem ser reciclados várias vezes.

(2) Recuperar: Alguns dos materiais utilizados na construção da R4 House são recuperados e em fim de ciclo, são materiais descartados pela sociedade. Em alguns casos os resíduos foram recuperados através de um processo industrial, novos produtos foram criados com materiais descartáveis, outros recuperados por profissionais ou artistas. Todos os componentes da R4 House podem ser facilmente recuperados, ao ponto de serem novamente usados numa outra construção, após a sua vida útil.

(3) Reutilizar: Alguns materiais foram reutilizados com uma finalidade construtiva para este protótipo. Este processo minimiza o uso de energias e evita gerar resíduos. Um conceito central no desenho representa a reutilização de todos os componentes. Devido a este requisito, todos os materiais podem ser reutilizados e substituídos em outros projetos, sem gerar resíduos e consumos elevados de energia.

(4) Razão: Para que a sustentabilidade seja estabelecida, deve-se exigir um profundo processo de raciocínio. Para criar arquitetura sustentável temos a obrigação de rever o ciclo de vida dos

edifícios que são criados a partir da concepção, construção e manutenção, com foco na necessidade de reduzir o impacto negativo sobre o meio ambiente. Todas as mudanças a serem estabelecidas devem ser dirigidas a: minimizar as emissões de resíduos e ao consumo de energias, otimizar os recursos utilizados, melhorar a saúde e o bem-estar dos utilizadores e ter custos de manutenção reduzidos.

Esta habitação mostra-se bastante eficiente a nível bioclimático como a nível da sua eficiência energética. Tratando-se de uma habitação bastante flexível é possível controlar a sua orientação solar, e implementação diversos sistemas, como: fachadas ventiladas de pele dupla, isolamento verde, proteção solar das janelas e um sistema de ventilação com base na circulação de ar abaixo dos pavimentos (fig. 12).

O seu *design* único é devido aos materiais utilizados para a sua construção (materiais reciclados, recuperados e reutilizados) e características bioclimáticas e funcionais. A fachada exterior, as superfícies interiores e o desenho de um telhado inclinado, são exemplos de que Luís Garrido chama de “A beleza da imperfeição”. O objetivo deste tipo de composição arquitetónica é criar projetos harmoniosos, utilizando todos os materiais escolhidos e evitando qualquer produção de resíduos.

O jardim da cobertura aumenta a inércia térmica do edifício, melhorando o seu desempenho. O sistema escolhido é um dos mais eficientes, composto por materiais reciclados e recicláveis da mais alta qualidade. Além de ser uma solução atraente, o jardim na cobertura cria um isolamento adicional nos dias de inverno, e no verão o calor é parcialmente absorvido pela vegetação, arrefecendo a cobertura devido a evaporação da humidade.

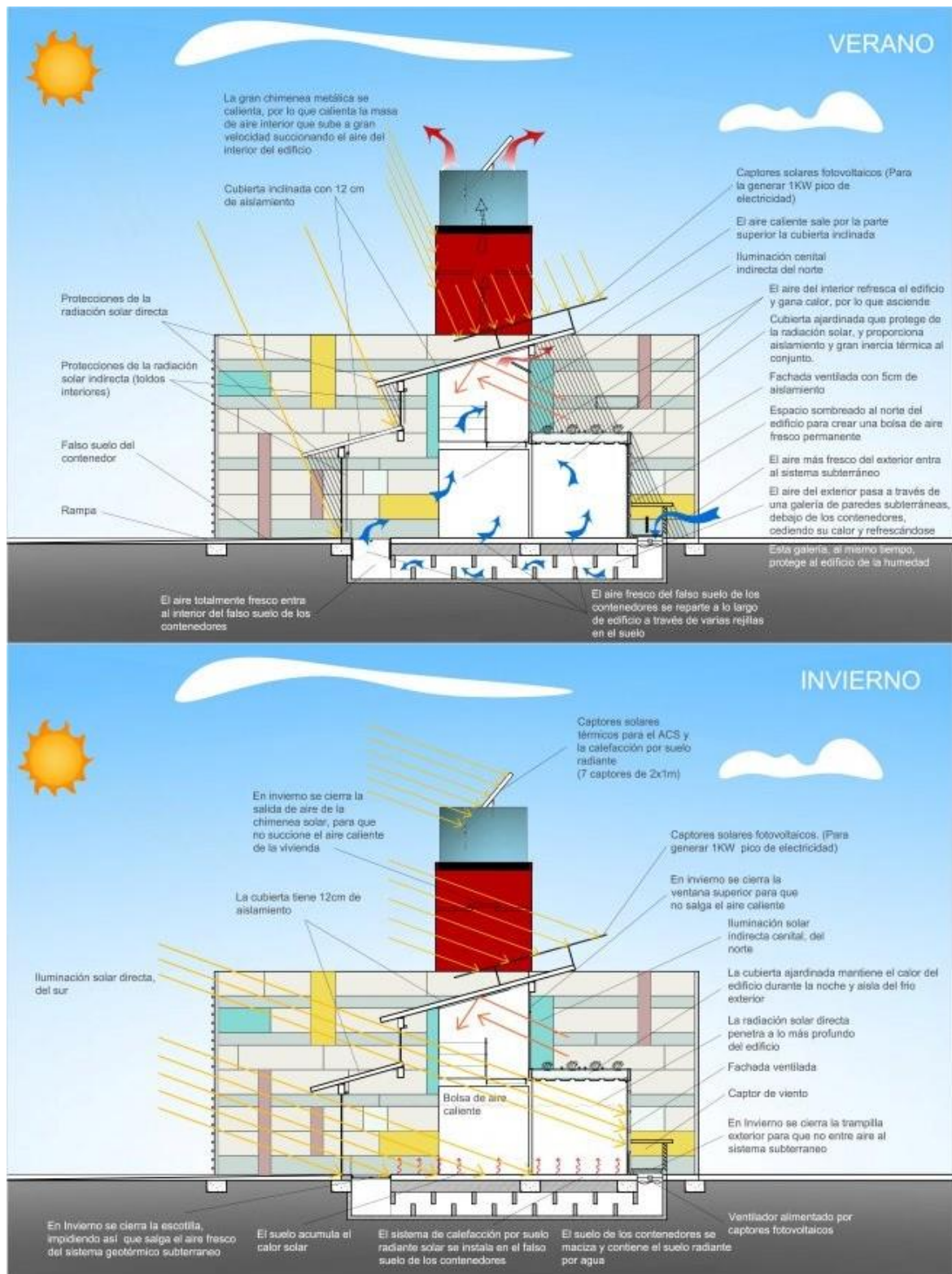


Figura 12 - Corte explicativo da R4 House



Figura 13 - R4 House

A R4 House acaba por ser uma habitação de alta qualidade e de baixo custo, em que o custo de construção é variável consoante os acabamentos pretendidos. Devido ao seu baixo custo de construção, facilidade de transporte, velocidade de montagem e a sua extrema flexibilidade, a R4 House tem como objetivo fornecer uma solução viável para os problemas de habitação nos países mais desfavorecidos. Fornece uma alternativa sem impacto ambiental na sua construção em zonas rurais e protegidas (fig. 13).

3.4 Centro de Recursos Ambientais

Centro de Recursos Ambientais - Madrid, Espanha (Arqº Norberto Beirak e Arqº Bibiana Ulanosky)

O Centro de Recursos Ambientais Chico Mendes foi promovido pelo departamento de Meio Ambiente da Câmara de *Rivas-Vaciamadrid*, ver na fig.14. É um cento educativo, de exposições e de atividades de extensão relacionadas ao meio ambiente e a sua conservação. A proposta é implementada em um edifício existente. Reutilizou-se o edifício para minimizar o impacto sobre o meio ambiente. O centro está localizado numa área natural de lazer e desporto que serve o município e as cidades vizinhas. O espaço é reutilizado e alterado pelo edifício, ajustando o seu *design* as plataformas existentes, reinterpretando a topografia em termos arquitetónicos.

Este edifício tem duplo carácter, por um lado tem uma construção tradicional, que se adapta as plataformas existentes, por outro lado, é redesenhado uma nova planta para os edifícios demolidos. Esta construção se destina a usos administrativos, educativos e a serviços. É um

edifício com acessos em diferentes níveis, correspondente das características irregulares do terreno. As paredes exteriores estão revestidas com painéis de fibra celulosa impregnadas com resinas termo fixas fenólicas e de superfície de madeira natural e protegida.

As salas de exposição formam uma sequência de espaços e plataformas independentes que são unidas interiormente por rampas; é iluminado a partir da parte superior e do norte, para evitar a luz solar direta sobre o material exposto. Nos vãos virados a sul, temos as coberturas com inclinações de 15°, onde são instalados os painéis fotovoltaicos integrados. É projetado para um interior um espaço que irá ter uma recriação de efeito de estufa, no exterior do edifício tem uma lagoa, criando um ecossistema.



Figura 14 - Centro de Recursos Ambientais

Consumos de energias e recursos: foi dado ao projeto uma proteção necessária em relação aos ganhos de calor excessivos no verão, a fim de neutralizar os sistemas de refrigeração sobre os ganhos de calor do inverno, compensando através do aquecimento. Houve uma necessidade de evitar que o edifício tenha áreas com exposição direta ao sol, tanto que as salas de exposição são iluminadas a norte.

Para realizar poupanças de energia adequadas, o edifício foi isolado com paredes duplas, vidros duplos. Além disso, as instalações são controladas por sistemas eletrónicos de controlo com os sensores de temperatura. Estão integrados painéis solares na cobertura, sistemas de ar condicionado, pisos radiantes, teto de refrigeração e tetos falsos resfriamento.

Para a iluminação artificial, são utilizadas lâmpadas de baixo consumo energético: tubos compostos fluorescentes com baixo teor de mercúrio. Têm temporizadores instalados e detetores de movimento nas instalações sanitárias para ativar a iluminação, a fim de realizar poupanças de energia.

Consumo de água: para a rega e umidificação das plantas foi instalado um sistema de “Fog-system” e o sistema de poupança do gotejamento.

Consumo de materiais: foi usada uma estratégia de reutilização de plataformas de betão existentes no local, as estruturas das salas de exposição e de efeito de estuga, têm armações de aço laminado. A utilização do mesmo material para a fachada e cobertura, dá imagem ao volume, mais contundente e ao mesmo tempo facilita a sua montagem.

Cargas ambientais, emissões: a utilização de elementos pré-fabricados e modulares reduzem o desperdício de material e o consumo de energia gerado durante a construção.

Resíduos sólidos: há uma particular atenção para a reutilização, construção e desconstrução. No sistema construtivo do edifício são utilizados alguns materiais que permitem a reutilização de elementos existentes no local, de fácil montagem, com redução dos resíduos na preparação do material de construção e do trabalho. Houve uma escola de materiais como a energia necessária para o seu fabrico e aplicação.

Gestão da água: em nenhum caso foi usado PVC nas instalações, sendo substituído por polietileno ou por polipropileno. É equipado com isolamento térmico à rede de água fria para evitar a condensação e orientar isolamento regulador de água quente.

Qualidade do ambiente interior, ventilação: a renovação do ar natural é motorizada por lâminas móveis como extratores complementares de renovação forçada do ar. A infiltração de ar ocorre por diferença de pressão. O sistema adotado para aquecimento e arrefecimento é de piso radiante, o sistema resfria o espaço sem o movimento do ar ou poluição sonora e tem uma redução drástica no consumo de energia. Estão instalados em circuitos de distribuição nos tetos falsos, caixotões ventilado para evitar a condensação e explorar circuitos terrestres destinados para o aquecimento. Ambos os sistemas com tubos de polietileno de alta densidade são regulados por uma unidade de controlo, que processa a informação vinda da temperatura exterior. O sistema de aquecimento incorpora um sistema anti inércia, que permite o rápido aquecimento da superfície radiante. É usado um refrigerador de água refrigerado a ar, com uma versão de baixo ruído e refrigerante ecológico.

Iluminação natural: a seção definida para as salas de exposição permitem ter iluminação na zona superior da fachada (1/3 da fachada) que esta orientada a norte, com o máximo de ganhos de iluminação, sem interferência solar. Os restantes 2/3 de fachadas que estão a norte, são paredes interiores que através delas se relacionam as 4 salas de exposição. Nas salas de exposição não são abertos buracos a oeste, este e a sul. Por motivos de segurança, e tratando-se de um edifício separado pelo meio ambiente existente, não são projetados planos envidraçados nas áreas baixas das salas de exposição.

Acústica: as salas de exposições e a sala de efeito de estufa têm duplo isolamento térmico e acústico. Os painéis exteriores consistem de um núcleo resistente ao fogo de alta densidade composto por fibras de celulose impregnadas com resinas fenólicas termo fixas e superfície de madeira natural protegida. O isolamento térmico e acústico é formado por dois painéis flexíveis de 6 centímetros. Tem uma lã impermeável de vidro colada com resinas termo fixas na câmara-de-ar e um equipamento mecânico de refrigeração de baixa emissão sonora.

Controlo de sistemas construtivos, funcionalidade e eficácia: na construção do edifício foi tido em consideração uma boa integração paisagística e procurou-se ter o mínimo de impacto ambiental. Foram aproveitados restos do antigo edifício, dando-lhes uma nova função. O tipo de construção é concebida através da montagem, este tipo de construção permite a desmontagem e reutilização de uma elevada percentagem de componentes construtivos.

Aspetos sociais: o Centro de Recursos Ambientais “Chico Mendes” é um espaço de referência para o município, em aspetos ambientais. Edificado com materiais não agressivos para ao meio ambiente, tem este nome de “Chico Mendes” em memória ao líder ambientalista brasileiro que foi

morto por se envolver na defesa da Amazônia. Tem uma exposição permanente, “Rivas Vaciamadrid: caminho para a sustentabilidade”.

Aspetos económicos: é de destacar a previsão e controlo do consumo de energia, com o objetivo de reduzir o custo económico e ambiental. É esperada a conclusão da instalação dos painéis fotovoltaicos em todas as coberturas das salas de exposições, uma vez concluída a instalação, o edifício vai produzir mais energia do que consome.

O objetivo centrou-se na minimização da intervenção humana na natureza, daí a decisão de implementar o edifício em um antigo assentamento, reduzindo o significativamente o seu impacto ambiental. O conjunto singular volumétrico é definido pela orientação necessária para incorporar luz natural no projeto e dispositivos fotovoltaicos nas coberturas.

3.5 Conclusão

Foram analisados estes quatro edifícios que serviram de exemplo para a elaboração do Eco-spa. Estes edifícios contêm características sustentáveis, que são uma mais-valia para a redução dos seus consumos energéticos, dando o seu contributo ao meio ambiente. No Eco-spa temos sistemas sustentáveis que verificamos nos exemplos arquitetónicos dados nos pontos anteriores, tais como: os painéis solares e fotovoltaicos, coberturas ajardinadas, grandes pontos de iluminação natural, sensores reguladores de energia e águas, e por fim existiu uma preocupação na escolha de materiais sustentáveis.

Foi feita uma proposta de reabilitação na “Casa Autónoma”, que consiste na investigação de melhores sistemas sustentáveis e na renovação dos que já existem, de modo reforçar o seu estatuto de autossuficiente. Todos os elementos abordados no ponto 3.1 continuam no ativo, passando só por uma renovação necessária, visto que já têm cerca de 30 anos de funcionamento.

A primeira fase da proposta incide sobre o espaço exterior ao edifício, que precisa de ser redesenhado. As vias de acesso ao edifício serão reduzidas, havendo agora uma única entrada e saída para habitação. Todo o bosque que pertence ao lote, deixará de ser privado, passando a ser público, que será parte integrante do Eco-spa. A grande estrutura verde será redesenhada com um programa de revitalização do espaço, para destacar a paisagem, a vegetação e melhorar a qualidade do ar e as condições de ruído, proporcionando melhores condições para os utilizadores do. Na área privada pertencente a habitação, será feito um melhor aproveitamento do terreno e dos espaços verdes, e serão criados pequenos pomares e hortas, que vão abastecer de alimentos a habitação.

A segunda fase da proposta incide no edifício, procurando analisar todos os elementos sustentáveis que podem ser aplicados na “Casa Autónoma”.

Para o fornecimento de eletricidade, serão necessários painéis fotovoltaicas, que convertem a luz do sol diretamente em eletricidade.

As turbinas eólicas também serão usadas para o fornecimento de energia, tanto da “Casa Autónoma”, como do Eco-spa. O vento hoje em dia é uma das fontes de energia renováveis mais económicas. Sintra é uma região conhecida por exibir microclimas variados, com a proximidade da Serra de Sintra há uma maior presença do vento neste território, daí o uso das turbinas eólicas.

Será criado um Biodigestor Anaeróbico, que será usado para produzir biogás e fertilizantes de grande qualidade, o uso deste tipo de equipamento evita a poluição do meio ambiente. O biogás é usado como combustível de substituição ao gás natural e pode ser utilizado para todas atividades domésticas, reduzindo significativamente o consumo do gás de rede.

Num projeto complexo e cheio de recursos sustentáveis, os sistemas de controlo de iluminação automáticos são essenciais. Os sensores de ocupação podem ajudar a otimizar o uso da iluminação geral.

Para um melhor aproveitamento da água, serão introduzidos no edifício dispositivos economizadores de água. Existem modelos altamente eficientes de duches, bacias e retretes e torneiras que empregam 50% ou menos de quantidade de água utilizada pelos modelos correntes.

E por fim, colocamos um sistema no edifício, de aquecimento/arrefecimento por radiação. Este sistema proporciona aquecimento ou arrefecimento, de uma forma energética eficiente, atuando nas paredes, tetos e pavimentos de um compartimento, em vez de aquecer ou arrefecer o ar. Ao invés dos sistemas de ar condicionado, os sistemas radiantes não prejudicam a qualidade do ar interior. Reduz-se significativamente a ventilação mecânica necessária para garantir o conforto. Estes sistemas pode ser utilizados em edifícios de escritórios ou residências, com ou sem sistemas de ventilação mecânica.

Os elementos abordados são uma mais-valia para o edifício e o meio ambiente, esta união e compatibilidade de elementos sustentáveis faz com que consigamos dar continuidade a intinção inicial do projeto, que era ter uma “Casa Autónoma”, com as alterações propostas conseguimos ter um edifício amigo do ambiente.

Atualmente esta habitação encontra-se desocupada, por motivos pessoais do proprietários, até porque a habitação permanece em bom estado, salientando o facto de todos os sistemas sustentáveis existentes funcionarem devidamente, permitindo um ambiente bastante agradável no seu interior, segundo o depoimento do proprietário. Podemos então classificar que a “Casa Autónoma” é um projeto bem-sucedido na sua conceção, tendo em conta que tem-se mostrado eficaz até aos dias de hoje.

CAPÍTULO 4 – ÁREA DE ESTUDO

4.1 Enquadramento – Concelho de Sintra

Sintra é um concelho situado na AML (fig. 15), é reconhecido pela sua arquitetura tradicional e as suas paisagens, tornando-se num grande centro turístico e património da humanidade. Tem um rico património natural que o torna num local diferente e privilegiado, teve uma ocupação humana que se iniciou há vários milénios atrás.

Sintra está limitada a oeste pelo Oceano Atlântico, sendo o Cabo da Roca o extremo mais ocidental do continente europeu, a sul pelos concelhos de Oeiras e Cascais, a este pelos concelhos de Amadora e Loures e a norte pelo concelho de Mafra. Devido a sua localização o concelho beneficia de boas vias de comunicação e transportes (fig. 16).

Atualmente encontramos em Sintra uma paisagem cultural diversa que preserva a herança da história portuguesa sendo possível recolher testemunhos com uma dimensão que chega a ultrapassar os limites do território. Nos anos 90, Sintra adquiriu o estatuto de Património Mundial, pela UNESCO, devido aos seus diversos atributos arquitetónicos, históricos, culturais e ambientais. Trata-se de uma região com características muito próprias, facto este que permitiu merecer este estatuto de Património Mundial.

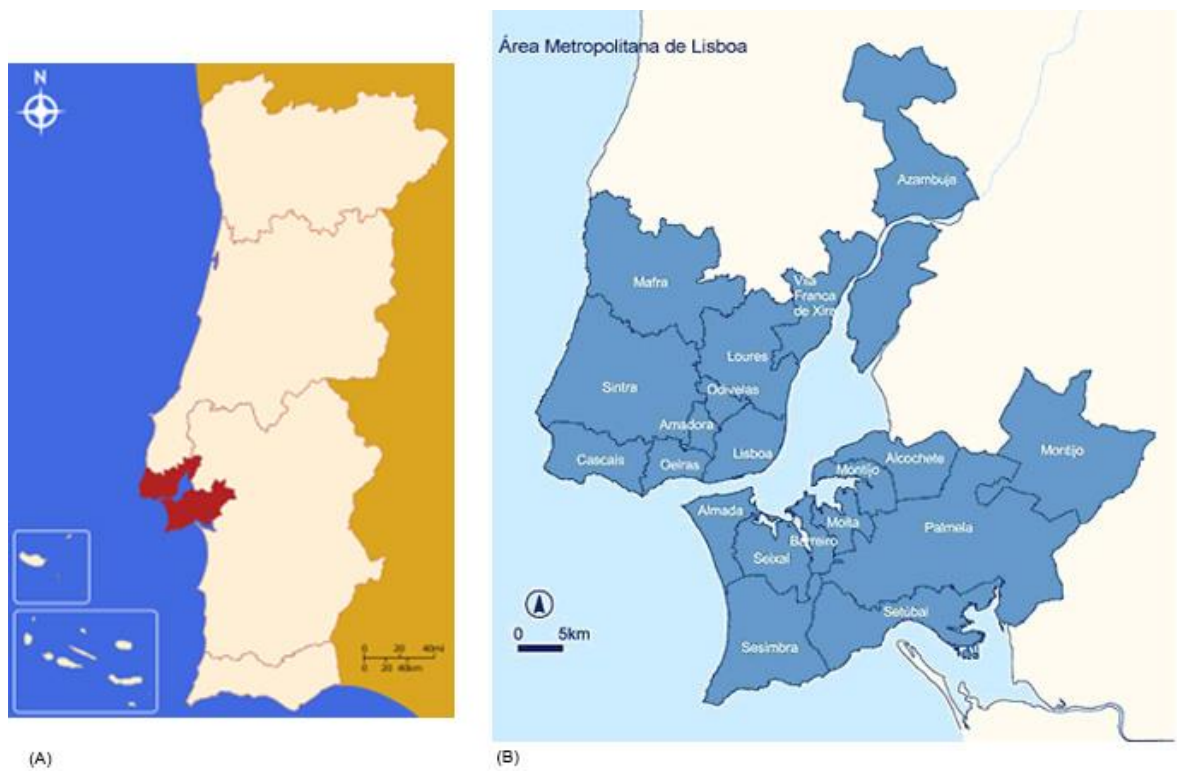


Figura 15 -Área Metropolitana de Lisboa



● Área de intervenção

Figura 16- Concelho de Sintra

4.2 Município de Sintra – Área de intervenção

O clima do conselho de Sintra é geralmente ameno, com Invernos chuvosos e Verões secos. Esta região é também conhecida por exibir microclimas variados.

O local de estudo encontra-se mais especificamente na freguesia de São Pedro de Penaferim, onde temos uma área de intervenção com cerca de 18.000m² de terreno. Nesta zona de estudo verificamos uma habitação, a “Casa Autónoma”, e uma vasta área florestal.

A área de intervenção está localizada próximo do aglomerado urbano de Ranholas, numa área residência que ainda pertence ao Parque Natural Sintra-Cascais.

4.3 Análise SWOT – Potencialidades e Condicionantes

Foi feita uma breve investigação do concelho num modo geral e foi possível fazer uma análise SWOT para avaliarmos os pontos forte, fracos, as potencialidades e as ameaças, de Sintra:

OPORTUNIDADES

- Programas de consciencialização ambiental da população
- Incentivar mais práticas de Turismo da natureza
- Núcleos antigos que precisam de ser revitalizados
- Melhorar a mobilidade e os acessos
- Atividades náuticas/desportivas
- Atividades piscatórias
- Produção aquícola

AMEAÇAS

- Proximidade com grandes estruturas rodoviárias
- Descargas de esgotos domésticos não tratados
- Instalação de superfícies comerciais, indústrias e de armazenamento de grandes dimensões

PONTOS FORTES

- Qualidade do ar globalmente boa
- Património mundial
- Solos férteis para produção agrícola
- Diversidade biológica
- Diversos pontos de interesse turístico.
- Diversidade paisagística
- Agricultura e aquíicultura
- Sistema aquífero com baixa permeabilização e vulnerabilidade à poluição média a baixa

PONTOS FRACOS

- Ribeiras poluídas, devido a esgotos domésticos não tratados
- Mau sistema de esgotos

CAPÍTULO 5 – PROPOSTA DE INTERVENÇÃO SUSTENTÁVEL

5.1 Conceito

O concelho de Sintra é um local recheado de história e cultura, que tem uma relação com a natureza impar, conseguindo gerar diversas dinâmicas espaciais (ver fig. 19). A área de estudo está localizada no aglomerado urbano de Ranholas, numa zona privilegiada no concelho com vistas bastante interessante. Toda esta zona é envolvida de um verde muito marcante, que nos permite ter sensações de tranquilidade, acabando por marcar o território.

A área de intervenção tem à disposição um bosque que transmite uma grande sensação de pureza e liberdade, daí que o edifício pensado para este local seja um spa, um lugar de repouso, descanso e lazer, que tem ao seu dispor diversas qualidades naturais em toda sua envolvente.

O spa é desenvolvido sobre o terreno sem danificar toda aquela componente ecológica do local (fig. 17 e 18). Este edifício tem como intenção entrelaçar-se com a natureza de maneira a parecer parte integrante do local, adaptando-se ao terreno e a natureza, em que a luz irá ter um papel fundamental na sua articulação interna e externa. Serão criados vários poços de luz no spa, de maneira a luz poder percorrer o edifício, e também gerar um forte contacto visual entre os utilizadores e a natureza.

Neste edifício a principal intenção é enfatizar a natureza de maneira a ela ser a grande protagonista deste projeto, aproximando-se assim das pessoas. Dada esta aproximação é produzida uma forte sensação florestal para quem se encontra no interior do edifício, criando algum mistério e curiosidade para os que estejam apreciar todo aquela natureza.

Para quem se encontra no exterior do edifício, o objetivo é que as pessoas sintam que estão num local completamente aparte e acolhidos pelo imenso verde, que caracteriza a região. Este edifício irá ter componentes de leveza e pureza, dando todo o protagonismo a natureza, mas também será pensado para cativar a curiosidade das pessoas a nível do seu interior e exterior.

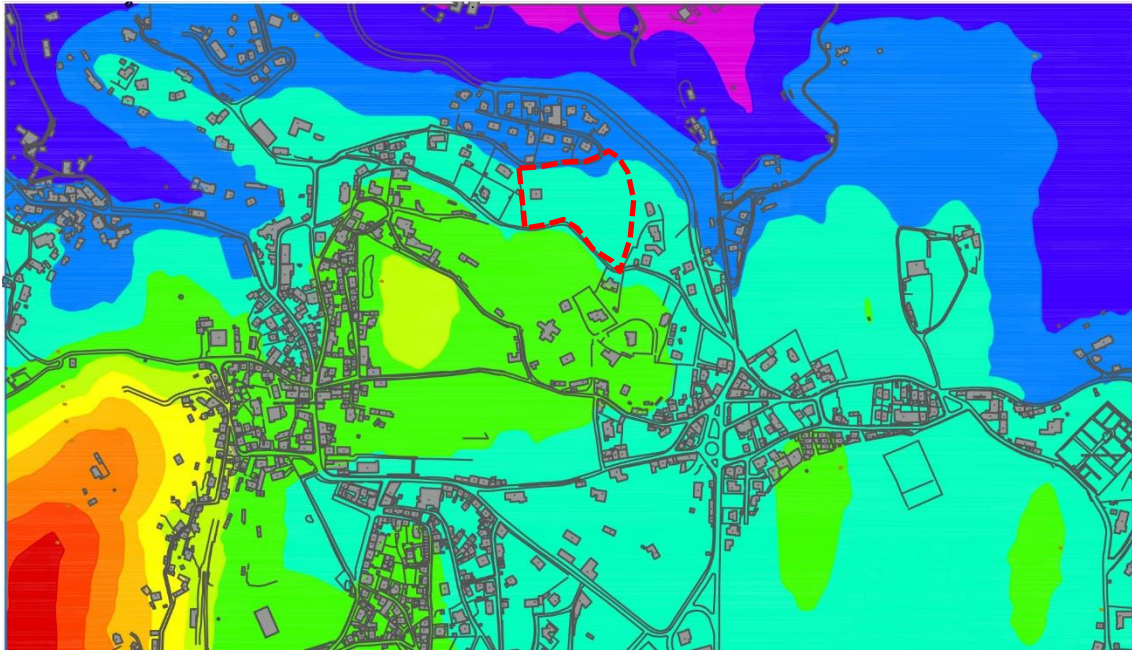


Figura 17 - Planta Geral esc:1/10000

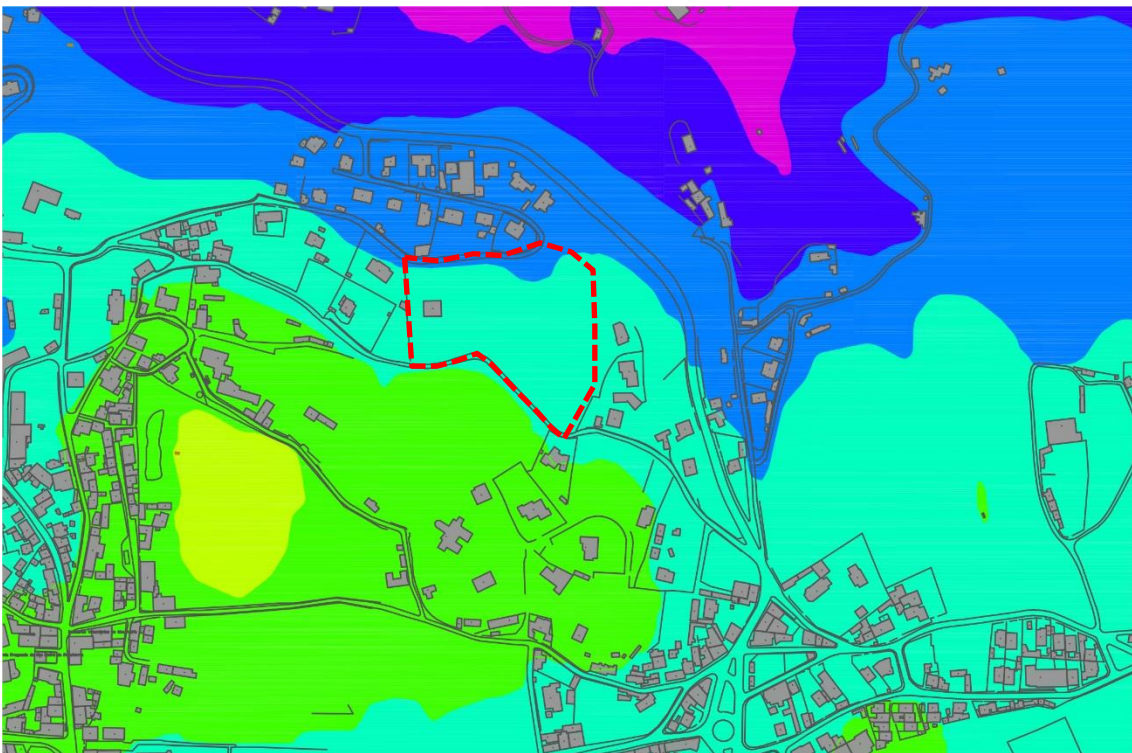


Figura 18 - Planta Geral esc:1/5000

Legenda: - - - - - Área de intervenção

ALTIMETRIA:





Figura 19 - Área de Intervenção (Conselho de Sintra)

Legenda:

- IC 16
- IC 19
- N9
- Área de Intervenção
- N249

5.2 Proposta

A parte prática deste trabalho está focada no desenvolvimento de um equipamento de lazer, com diversas características sustentáveis, daí a escolha do spa. A proposta passa por criar um novo edifício e revitalizar toda a sua área florestal. A escolha deste equipamento é feita devido as suas características de elevado consumo energético, por isso a necessidade de projetar um edifício com características sustentáveis, que possam gerar energias alternativas através de aspetos sustentáveis passivos e ativos, com o objetivo de reduzir os gastos energéticos no geral.



Figura 20 - Área de estudo (concelho de Sintra)

O Eco-spa será projetado na zona do terreno disponível que está de frente para rua. Este situa-se numa área essencialmente habitacional e foi dividido em duas partes, uma parte pública e uma parte privada. A área privada é onde encontramos a Casa Autónoma e a parte pública onde temos todos elementos florestais e o Eco-spa com um vasto espaço público. O spa vai estar completamente integrado no terreno devido a sua inclinação, privilegiando o contacto visual com a Casa Autónoma e toda a sua envolvente (ver fig. 18).

Os usos encontrados no Eco-spa promovem uma nova dinâmica espacial ao bairro, modificando a composição social do bairro. A chegada de diferentes grupos populacionais contribui para a diversidade social e altera o equilíbrio do bairro, considerando assim como uma “oferta urbana” para os futuros utilizadores do spa. O edifício e a sua envolvente foram pensados também para as pessoas com necessidades especiais, criando diferentes acessos para o edifício (ver fig. 19).

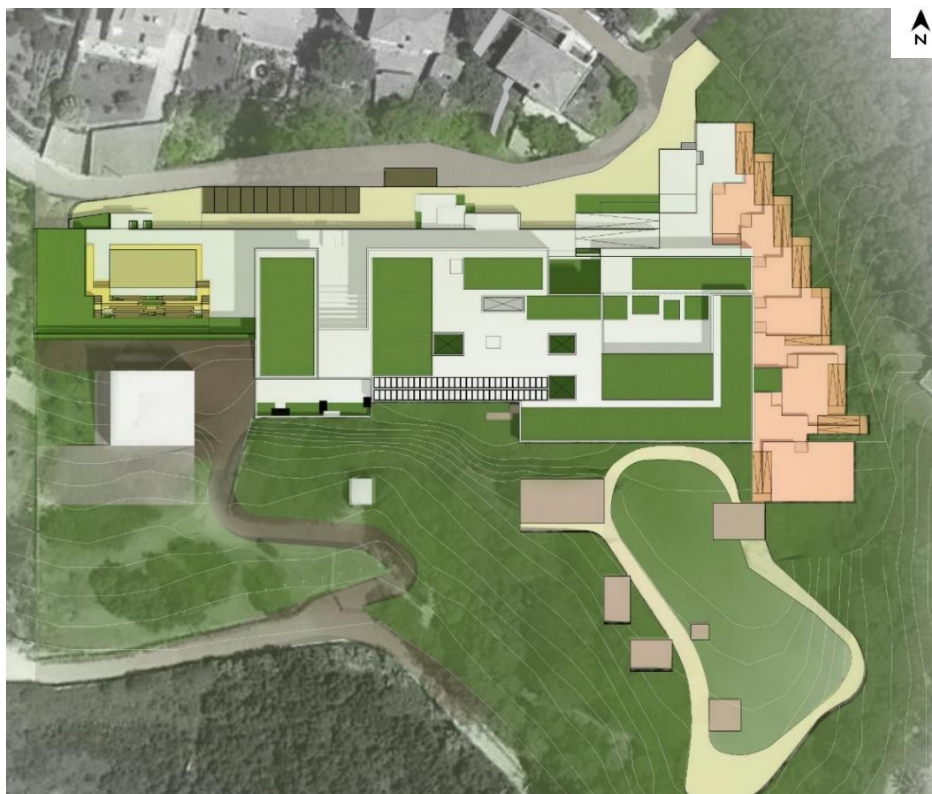


Figura 21 - Planta Geral (s/esc) do Eco-spa

O equipamento adapta-se ao terreno e às características climáticas do concelho de Sintra, sem descaracterizar todo aquele ambiente natural e florestal, aproveitando ao máximo todas as variantes atmosféricas existentes, como a radiação solar e o vento. O mesmo contém diversos usos, tais como: ginásio, centro de massagem, piscina, salão de jogos, cafetaria e restaurante.

A fachada principal do spa está virada a norte, devido às características do terreno, a fachada virada a sul está inserida no terreno. Facto este que levou a implementação de diversos poços de luz em vários pontos do edifício de maneira a iluminar na generalidade todas as áreas públicas do edifício, gerando assim várias dinâmicas de iluminação natural e diferentes vistas para o exterior. Estes mesmos poços têm também como função receber radiação solar através do efeito de estufa, ajudando na climatização do edifício.

5.3 Estrutura funcional

O Eco-Spa está organizado de forma a tirar partido da sua integração no local, foi criada um hierarquia na sua organização que permite evidenciar determinados espaços do edifício. O edifício está organizado da seguinte forma:

O Piso -2 tem o estacionamento e as áreas técnicas. Este piso está todo ele enterrado, tendo uma fonte de luz natural na zona dos elevadores, permitindo a sua iluminação e contacto visual com os outros pisos (ver fig. 22).

O piso -1, não é completamente enterrado e isso permite entradas de luz e ventilação natural. Os diferentes usos deste piso são: estacionamento, piscina, balneários e áreas técnicas para os trabalhadores. Todos poços de luz terminam neste piso iluminando-o em todas áreas direccionadas ao público (ver fig. 23).

No piso 0 está ligeiramente elevado em relação a cota da rua, é onde está situada a entrada. No interior do edifício temos: a área administrativa, ginásio, balneários e as áreas técnicas do Spa; no seu exterior temos uma cafetaria e um salão de jogos e multimédia, que são autónomos ao edifício. Estes espaços têm como objetivo servir o público em geral que não pretendem fazer uso das atividades realizadas no interior do Eco-Spa preferindo optar por atividades no espaço público (ver fig. 24).

No último piso temos o Spa, o restaurante e o Bar. Este é o piso mais privilegiado do edifício devido a sua altitude que permite ter grandes vistas, dando a possibilidade de ver parte do concelho de Sintra e toda a sua vegetação envolvente. Existe também uma entrada neste piso, permitindo aos utilizadores um maior contacto com o espaço público (ver fig 25).

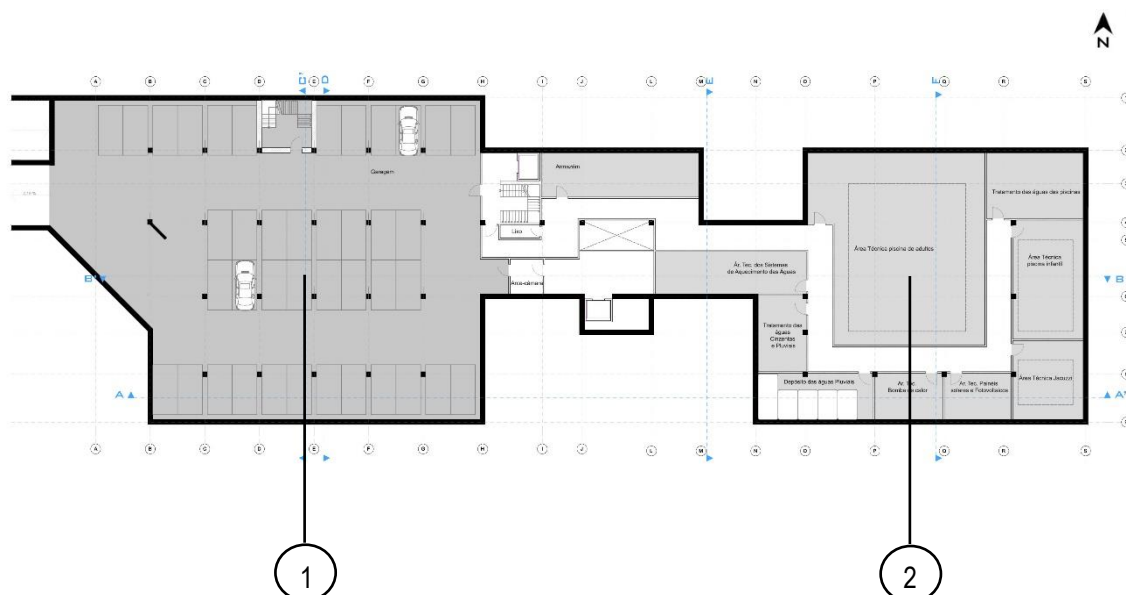


Figura 22 -Planta Piso -2 (s/esc)



Figura 23 - Planta Piso -1 (s/esc)

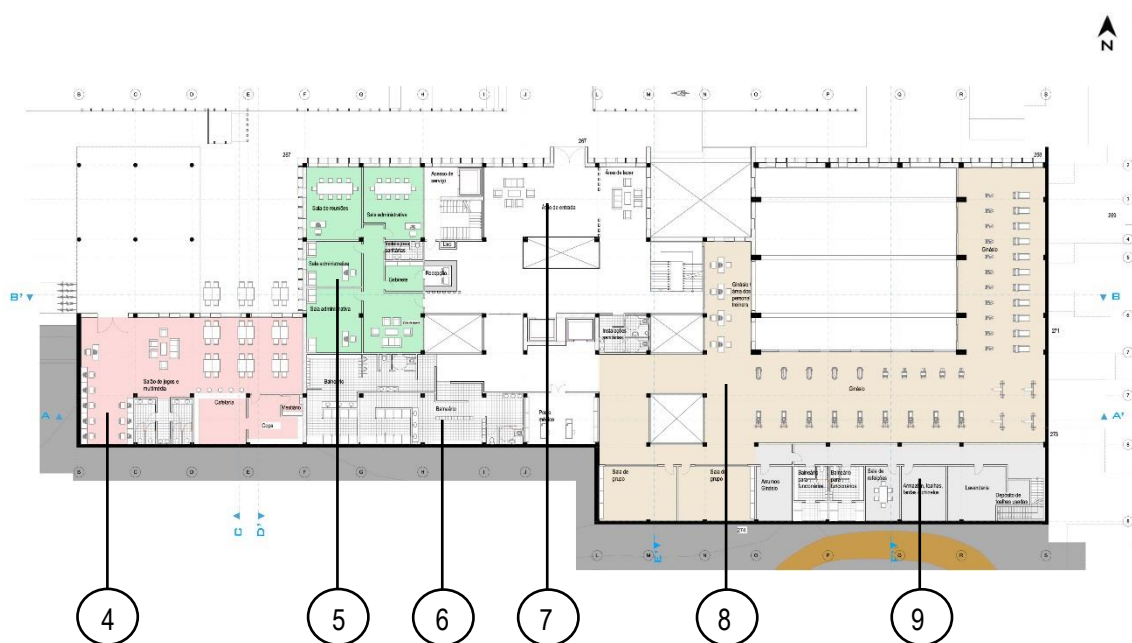


Figura 24 - Planta Piso 0 (s/esc)

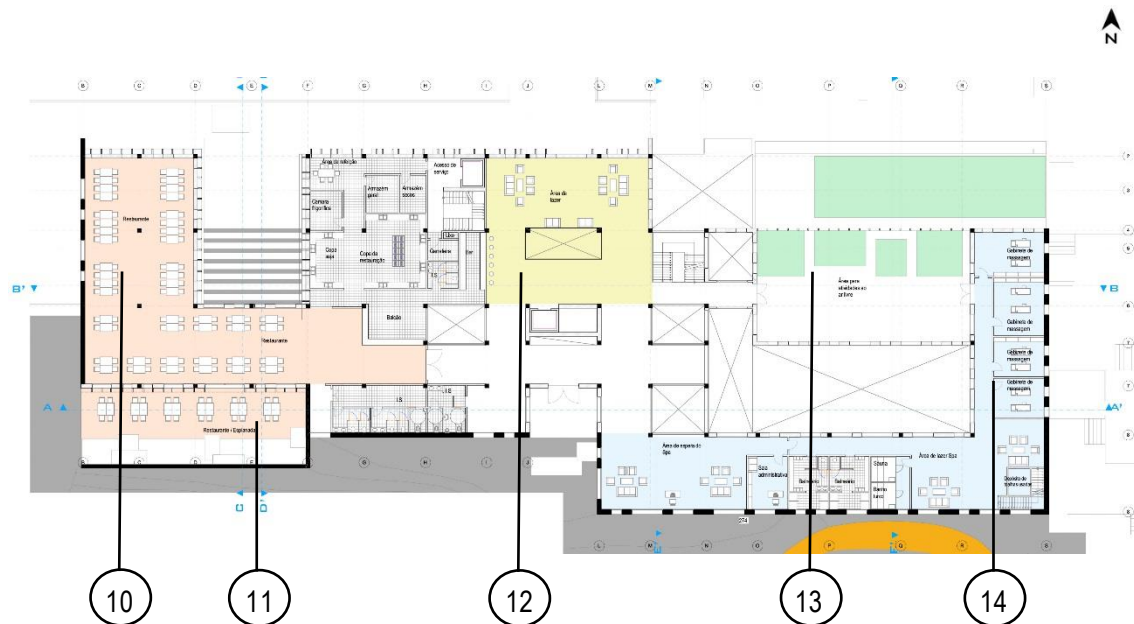


Figura 25 - Planta Piso 1 (s/esc)

Legenda:

- 1- Estacionamento
- 2- Áreas técnicas
- 3- Piscina
- 4- Salão de jogos e multimédia
- 5- Área administrativa
- 6- Balneários
- 7- Átrio de entrada
- 8- Ginásio
- 9- Área técnica do Spa e ginásio
- 10- Restaurante
- 11- Esplanada
- 12- Bar
- 13- Área de atividades polivalentes
- 14- Spa

5.4 Aspetos passivos

O Eco-spa faz coleta das águas pluviais na cobertura, armazenando-a em diversos depósitos que se encontram na cave. Toda esta água armazenada servirá para os autoclismos e para a rega das áreas verdes no exterior do edifício (fig. 24).

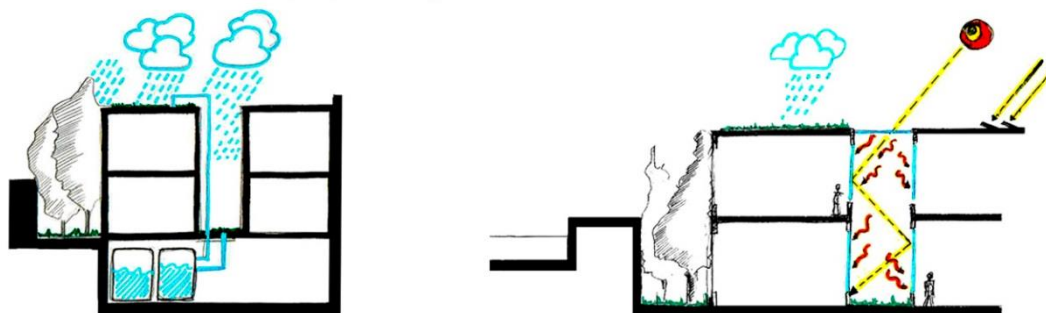


Figura 26 - Esquemas dos sistemas passivos do Eco-spa

Os elementos estruturais do Eco-spa foram concebidos para permitir uma maior flexibilidade de ocupação no seu interior, privilegiando as circulações facilitando o deslocamento de pessoas com necessidades especiais. O esquema de distribuição horizontal do edifício é extensível a todos e conta com zonas de estar e descanso confortáveis e devidamente iluminadas e equipadas com sinalização adaptada a todas as pessoas com necessidades especiais.

O Eco-spa contém vários poços de luz devido a orientação solar do terreno, a sua fachada principal está virada a norte, com estes mesmos poços de luz é possível iluminar o edifício num todo, tendo também uma dupla função, aproveitar a radiação solar para o aquecimento do interior do edifício. Com essa estratégia é possível diminuir a dependência de iluminação artificial, permitindo que os seus utilizadores possam estar em permanente contacto visual com o exterior, nomeadamente o bosque, trazendo um pouco toda aquela vegetação para o interior do edifício. O spa possui uma cobertura verde que permite aumentar a capacidade de isolamento e a inércia térmica, devido a existência de uma camada de substrato. A vegetação permite a absorção do dióxido de carbono e melhora as condições de humidade do ar, principalmente em centros urbanos.

Uma das estratégias usadas para o piso -1 ter luz natural e ventilação natural, foi elevar o edifício 2 metros em relação a cota de soleira, daí que só metade do piso estar enterrado permitindo que seja possível haver iluminação e ventilação natural (fig. 26).

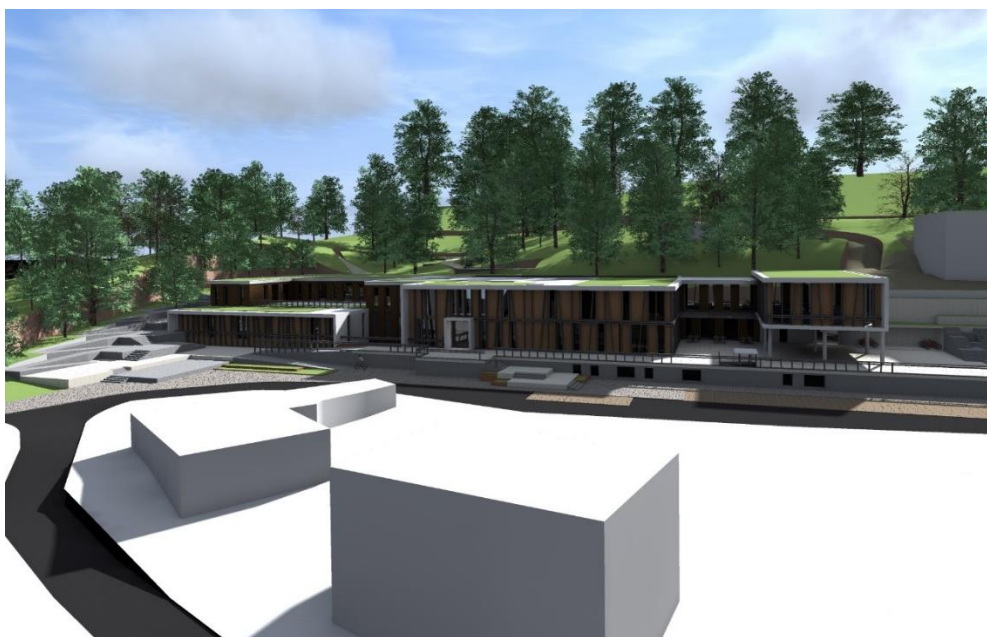


Figura 27 - Eco-spa

5.5 Aspetos ativos

Na cobertura do edifício são implementados painéis solares e fotovoltaicos, que vão gerar energia suficiente para o bom funcionamento do edifício, visto que o edifício foi pensado para ter bastante iluminação natural durante o dia, recorrendo só a iluminação artificial nos períodos do dia que se escasseia luz natural, podendo assim reduzir significativamente nos gastos energéticos.

O projeto propõe um sistema global de gestão da água, possibilitando a redução de seu consumo no edifício. Deve-se reduzir o consumo geral através de equipamentos hidráulicos ecológicos, como torneiras e válvulas de descarga, e de medidas que visem menos utilização de água, como especificação de espécies vegetais que necessitem de pouca rega e de revestimentos que exijam pouca manutenção. As águas pluviais serão utilizadas para abastecer as bacias sanitárias, lavar áreas comuns e regar a vegetação.

As águas cinzas, provenientes de higiene pessoal e de cozinha, também são coletadas e tratadas por fito depuração, para serem reutilizadas da mesma forma que as águas da chuva.

Num edifício como Eco-Spa, é necessário ter um bom sistema de controlo da iluminação, tratando-se de um edifício com características comerciais. Os controlos de iluminação podem proporcionar uma poupança significativa, se forem integrados num esquema de iluminação bem planeado.

Aproveitando o fluxo de vento encontrado no local, foram implementadas turbinas eólicas para o abastecimento de energia dos dois edifícios (Casa Autónoma e o Eco-Spa), reduzindo também os gastos energéticos dos edifícios.

Para uma melhor eficiência energética, serão usadas bombas de calor. As bombas de calor constituem uma solução de aquecimento económico, são reconhecidas como tecnologia de aquecimento renovável. Utilizar uma solução de calor integrada para arrefecer e aquecer um edifício, também pode traduzir-se num investimento inicial e em procedimentos de funcionamento e manutenção mais simples.

Para um melhor controlo da temperatura no interior do edifício, será utilizado um sistema de aquecimento através de piso radiante. É uma das formas mais confortáveis e saudáveis de aquecer um edifício, oferecendo um conforto perfeito resultante de uma distribuição completamente do calor, podendo ser instalado em qualquer pavimento ou infraestrutura. O sistema de aquecimento central por piso radiante pode ainda ser utilizado para fazer frio no verão se combinado com uma bomba de calor reversível. Este sistema é o que mais se ajusta a temperatura ideal para o corpo humano, proporcionando um maior conforto aos seus utilizadores tanto no Inverno como no Verão. A instalação deste sistema não fica visível, só se irá sentir o conforto em termos de aquecimento.

Todos estes sistemas e estratégias de sustentabilidade devem ser compatibilizadas para que se eventualmente algum destes sistemas não produzir o efeito desejado, existam sempre outras alternativas para não prejudicar o bom funcionamento do edifício e também para que não fique dependente de uma única estratégia sustentável, daí o motivo de existirem diversos sistemas sustentáveis, para que todos trabalhando em conjunto consigam cobrir o máximo possível as necessidades energéticas do edifício.

CAPÍTULO 6 - CONCLUSÃO

Este tema foi abordado com o intuito de perceber quais as vantagens que a sustentabilidade e a revitalização podem trazer a arquitetura num todo. A revitalização por si só tem características sustentáveis, porque renovar ou reutilizar, envolve menos gastos em materiais, menos energia em demolição e transporte. Daí concluirmos que é mais sustentável renovar e reutilizar do que demolir e construir de novo.

O desenvolvimento sustentável deve tornar-se uma prioridade a nível global. Tanto em edifícios novos, como em projetos de reabilitação, as técnicas assentes no princípio da construção sustentável não são por vezes utilizadas, pois a vertente económica ainda é predominante relativamente à qualidade, conforto e preservação ambiental.

Este projeto foi desenvolvido no Concelho de Sintra, mais precisamente na localidade de Ranholas, com a intenção de analisar um exemplo inovador de sustentabilidade, que é a “Casa Autónoma”. Este exemplo serviu de inspiração para desenvolver um projeto sustentável, que dinamizasse a zona e que destaca-se a “Casa Autónoma”, daí o aparecimento do Eco-spa. Esta proposta apresenta como objetivo a dinamização e a revitalização do espaço, criando novos modelos de interação entre a população.

O Eco-Spa foi pensado para ser sustentável, de modo a usufruir de todos os benefícios que a natureza oferece, integrando-se de forma harmoniosa no seu envolvente. Esta integração é feita com o objetivo de destacar toda aquela estrutura verde sem esquecer o elemento arquitetónico existente no local, a “Casa Autónoma”. A inclusão do Eco-Spa é feita de forma a respeitar toda aquela hierarquia ecológica e arquitetónica, conseguindo aproximar ao máximo o spa de toda a sua envolvente, fazendo com que os seus utilizadores sintam-se completamente integrados naquele território natural.

Para o desenvolvimento do Eco-spa, deparei-me com algumas dificuldades, relativamente as caraterísticas do terreno, tendo em conta a sua inclinação e a sua grande estrutura verde. Houve uma necessidade de revitalizar e preservar ao máximo toda aquela componente florestal existente no terreno.

Apostando na inovação, o Eco-spa direcionou-se para práticas como, a criação de uma forte ligações entre os utilizadores e a natureza, onde o interior e o exterior do edifício comunicam-se

de forma harmoniosa. Foi possível nesta intervenção devolver o bosque ao concelho, visto que o acesso a ele era limitado aos proprietários do terreno, sendo agora possível os utilizadores tirarem partido do mesmo. A intenção foi de criar um espaço de excelência com dinâmicas únicas, gerando novas vivências no local.

O grande desafio na conceção do Eco-spa, foi torna-lo num edifício eficiente a nível energético, funcional, polivalente e que se ajustasse ao envolvente de forma coesa e equilibrada sem danificar a natureza.

BIBLIOGRAFIA

Amado, M.P., *Sustainable Building*. XXXV IAHS World Congress on Housing Science. Austrália, 2007.

Anink David, Chiel Boonstra and John Mak, *Handbook of Sustainable Building: An Environmental Preference Method for Selection of Materials for Use in Construction and Refurbishment*. James & James (Science Publishers) Limited, 1996.

ASHRAE/DOE/BTECC, *Thermal Performance of the Exterior Envelopes of Buildings*, Conference Proceedings, Clearwater Beach (FL) USA., 1992.

Baker N., A. Fanchiotti and K.A., *Daylighting in Architecture: A European Reference Book*, London. James and James (Science Publishers) Limited for the Commission of the European Communities, 1995.

Jourda, Françoise-Hélène, *Pequeno Manual do Projeto Sustentável*, Archibook Sautereau Éditeur, Paris, 2009.

Kibert, Charles, *Green Building Design and Delivery*. New Jersey, John Wiley & Sons, 2008.

Lisboa: Ordem dos Arquitectos (eds), *A Green Vitruvius Princípios e Práticas de Projecto para uma Arquitectura Sustentável*, 2001.

Mateus, M. *Eficiência energética pela reabilitação de edifícios*. Apresentação da Edimetal/Grupo Edifer, 2008.

Monteiro, P. *Princípios de sustentabilidade – Certificação da sustentabilidade da construção*. Apresentação da SGS na conferência na Universidade Fernando Pessoa, 2008.

Paiva, J.V., Aguiar, J., Pedro, J.B., Coelho, A.B., Lopes, J.G. *et al.*, *Guia Técnico de Reabilitação Habitacional*. Instituto Nacional da Habitação, LNEC, Lisboa, 2006.

Pinheiro, M.D., *Ambiente e Construção Sustentável*. Instituto do Ambiente, Amadora, 2006.

Referências eletrônicas:

<http://www.mha-net.org/docs/sustain.htm>, [consultado 29/05/2013]

<http://www.cm-sintra.pt>, [consultado 30/05/2013]

<http://www.atitudessustentaveis.com.br/sustentabilidade/sustentabilidade/>, [consultado 25/05/2013]

http://www.portaldahabitacao.pt/opencms/export/sites/portal/pt/portal/docs/programajessica/apresenta_jessica.pdf, [consultado 25/05/2013]

http://www.regeneracaourbana.cip.org.pt/?lang=pt&page=info_geral/info_geral.jsp, [consultado 20/05/2013]

<http://www.zigersnead.com/current/blog/post/sino-italian-energy-efficient-building-sieeb-covering-the-basics-first/>, [consultado 06/07/2013]

<http://www.poliservice.com.br/noticias/bid/140157/Chiller-o-que-%C3%A9-E-quais-os-seus-benef%C3%ADcios>, [consultado 09/09/2013]

http://media.wix.com/ugd/0f38ad_2545b595a8f586a18357774cd0013825.pdf, [consultado 12/09/2013]

http://www.brinkvoswater.nl/portugese/depuracao_de_aguas/fito-depuracao.html, [consultado 12/09/2013]

<http://www.solarwaters.pt/aquecimento-central-por-piso-radiante-a-agua>, [consultado 12/09/2013]

Referências de imagens:

Figura 1 - Componentes do desenvolvimento sustentável

Fonte: [<http://vivendocomciencia.blogspot.pt/2012/10/sustentabilidade-palavra-da-moda.html>]

Figura 2 - Evolução das preocupações no setor da construção civil

Fonte: [Pinheiro, 2006, p104]

Figura 8 - Exemplo de culturas hidropónicas

Fonte: [www.brasilecola.com]

Figura 10 – Sieeb

Fonte: [<http://inhabitat.com/sino-italian-ecological-and-energy-efficient-building-sieeb/>]

Figura 11 - Corte s/esc (Sieeb)

Fonte: [http://www.archinfo.it/mario-cucinella-architects-sieeb-sino-italian-ecological-and-energy-efficient/0,1254,53_ART_198052,00.html]

Figura 12 - Corte explicativo da R4 House

Fonte: [<http://www.alvasolutions.es/CaracteristicasConstructivasRehabilitacion.php>]

Figura 13 - R4 House

Fonte: [<http://www.construible.es/articulos/r4house-en-construmat>]

Figura 14 - Centro de Recursos Ambientais

Fonte: [<http://arqa.com/arquitectura/paisaje-medioambiente/centro-de-recursos-ambientales-en-el-cerro-del-telegrafo-madrid.html>]

Figura 15 - Área Metropolitana de Lisboa

Fontes: (a) [<http://atracoessintra.no.sapo.pt/vila.htm>] e (b) [http://pt.wikipedia.org/wiki/Grande_%C3%81rea_Metropolitana_de_Lisboa]

Figura 16 - Concelho de Sintra

Fonte: [<http://www.sintrapopular.com/sitemega/webautarquias/autarquia.asp?aut=mun&ID=1111>]

ANEXOS